MICROECONOMIA 1 – GRADUAÇÃO

Departamento de Economia, Universidade de Brasília

Nota de Aula 12 – Escolha Intertemporal

Prof. José Guilherme de Lara Resende

1 Introdução

Até agora analisamos apenas o problema do consumidor *estático*. Esses modelos são adequados para investigar a escolha de consumo de bens de um indivíduo. Porém agora queremos modelar como o indivíduo faz escolhas ao *longo do tempo*. Como o foco da análise mudou, vamos "complicar" o nosso modelo base, ao permitir mais de um período, mas vamos "simplificá-lo" no que diz respeito a existência de vários bens: agora vamos assumir um único bem consumido em cada período de tempo (um *bem composto*, ou seja, uma cesta de bens). Estamos então aplicando uma regra básica de modelagem econômica, parcimônia.

2 Restrição Orçamentária Intertemporal

Suponha agora que existam dois períodos e apenas um bem (bem composto), que pode ser consumido no primeiro período e no segundo período. O preço desse bem nos dois períodos é normalizado em 1 ($p_1 = p_2 = 1$). O consumidor pode poupar um valor s (ou tomar emprestado, se s for negativo) da renda do primeiro período para consumir no segundo período. No período 1 ele tem uma renda de m_1 e no período 2, m_2. A taxa de juros da economia é r. As retas orçamentárias para cada período são:

$$\begin{aligned} &\text{Período 1:} \quad c_1 + s = m_1 \\ &\text{Período 2:} \quad c_2 = m_2 + (1+r)s \end{aligned}$$

Se s é negativo, significa que o consumidor está tomando emprestado para consumir hoje e pagar amanhã. Se s é positivo, ele está poupando hoje para consumir mais amanhã.

Podemos juntar as duas restrições acima em uma única restrição, por meio da poupança s, que permite ao indivíduo transferir recursos entre períodos diferentes. Observe que a função de qualquer tipo de investimento (ou até mesmo de guardar dinheiro no colchão!) é permitir que o indivíduo tenha capacidade de consumir, em um período qualquer, um valor diferente da renda que receberá naquele período. Se isolarmos s na equação para o período 2 e substituirmos esse valor na equação do período 1, obtemos:

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r} = m_1 + \frac{m_2}{1+r}$$

Essa equação é chamada **reta orçamentária intertemporal**. O lado esquerdo da igualdade contém o gasto total do consumidor nos dois períodos e o lado direito da igualdade contém a renda total do consumidor nos dois períodos.

Portanto, a restrição orçamentária intertemporal diz que o *consumo total* (a soma do consumo em todos os períodos) deve ser igual à *renda total* (a soma da renda em todos os períodos) do consumidor. A possibilidade de poupar ou tomar emprestado é fundamental para obtermos essa restrição, pois é essa possibilidade que permite ao consumidor tranferir recursos entre períodos.

A restrição orçamentária acima está expressa em termos de *valor presente*, já que ela iguala a 1 o preço do consumo hoje. O preço do consumo amanhã, em termos do consumo hoje, é $1/_{1+r}$: para consumir mais uma unidade amanhã, o consumidor precisa abrir mão de $1/_{1+r}$ unidades de consumo hoje. Similarmente, o preço do consumo hoje, em termos do consumo amanhã, é $(1+r)$: para consumir mais uma unidade hoje, o consumidor precisa abrir mão de $(1+r)$ unidades de consumo amanhã (esse preço também é chamado de *custo de oportunidade intertemporal*). Note que apesar de o preço do consumo hoje ser 1 e o preço de o consumo amanhã ser 1, a taxa de juros determina o preço do consumo de hoje *em relação ao consumo de amanhã* (e vice-versa).

A equação acima, escrita em valor presente, é a forma mais comum de representação da reta orçamentária intertemporal. Porém, podemos escrevê-la em termos de *valor futuro*:

$$(1+r)c_1 + c_2 = (1+r)m_1 + m_2$$

A representação gráfica da restrição intertemporal pode ser derivada de modo similar ao feito acima para o caso de uma reta orçamentária estática com dois bens. Se o indivíduo decidir consumir toda a sua renda no primeiro período, ele gastará $m_1 + m_2/(1+r)$. Similarmente, se ele consumir toda a sua renda no segundo período, ele gastará $m_1(1+r) + m_2$. Essas duas possibilidades são os interceptos da reta orçamentária intertemporal, que possui inclinação $-(1+r)$. Novamente, essa inclinação informa o preço do consumo hoje em termos do consumo amanhã: para consumir mais uma unidade hoje, o consumidor precisa abrir mão de $(1+r)$ unidades de consumo amanhã. Note que se o indivíduo não poupar nem pegar emprestado, ele consome m_1 hoje e m_2 amanhã. Portanto, o ponto (m_1, m_2) tem que estar sobre a reta orçamentária intertemporal. Graficamente, obtemos a figura abaixo.

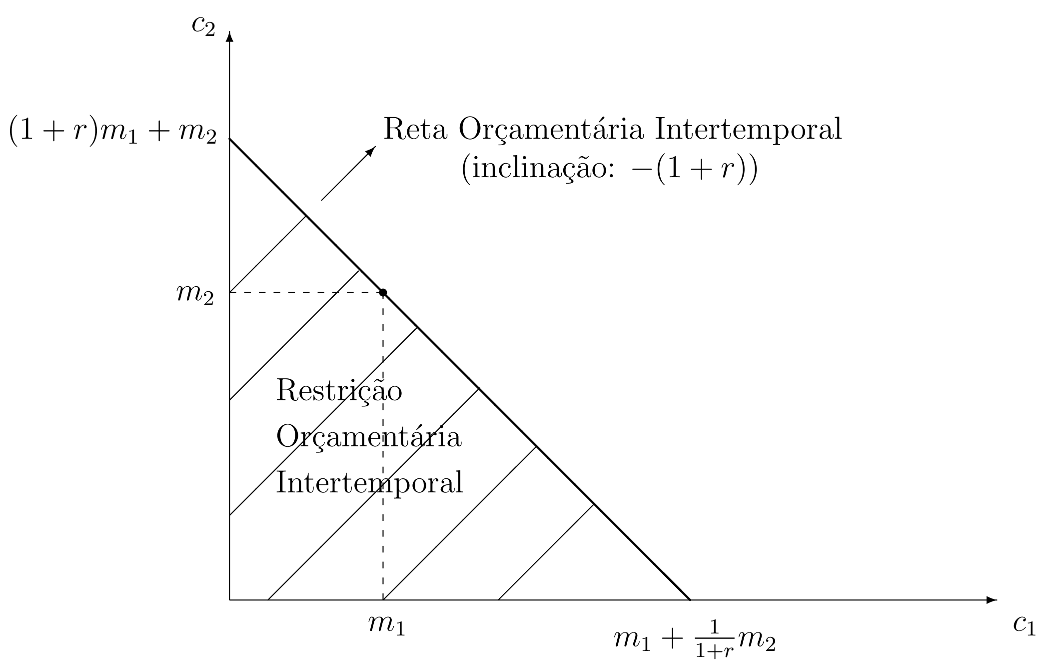

Figura 1: Reta Orçamentária Intertemporal

3 Estática Comparativa

A taxa de juros informa o preço do consumo amanhã em termos do consumo hoje. Se a taxa de juros muda, a reta orçamentária gira em torno da renda nos dois períodos, de um modo similar ao modelo de renda endógena. Por exemplo, se a taxa de juros aumenta, então a reta orçamentária fica mais inclinada, o que significa que o consumidor pode agora consumir mais amanhã do que antes, e menos hoje do que antes.

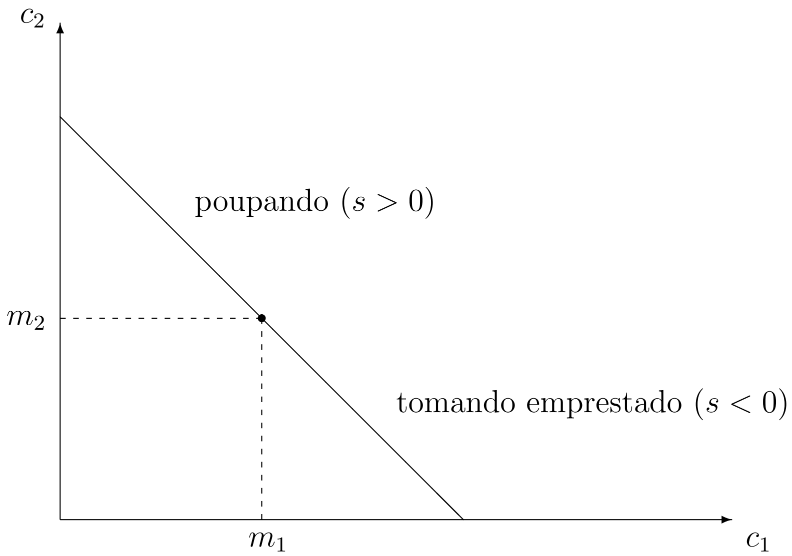

Figura 2: Poupança e Tomada de Empréstimo

A análise de estática comparativa para o modelo intertemporal é similar à análise de estática comparativa para o modelo de renda endógena. Por exemplo, o que ocorre com o bem-estar do consumidor se a taxa de juros aumenta? Depende. Se ele está emprestando dinheiro, então ele está guardando parte da renda para consumir amanhã (veja a figura 2 acima). Um aumento da taxa de juros faz com que a renda que ele receber de sua poupança no período seguinte seja maior. Nesse caso então ele necessariamente vai estar melhor. Não podemos afirmar o que ocorre com o seu nível de bem-estar se ele inicialmente estava tomando dinheiro emprestado, pois pode ocorrer que a taxa de juros suba o suficiente para que ele passe a poupar dinheiro e com isso alcance um nível de bem-estar mais alto.

Similarmente, se a taxa de juros diminui, então o consumidor que está pegando dinheiro emprestado vai estar melhor. Esse consumidor prefere consumir hoje do que amanhã. Se a taxa de juros diminui, então fica mais barato para ele pegar dinheiro emprestado e, portanto, ele estará melhor. Porém, se ele poupa dinheiro, não necessariamente ficará pior com a queda na taxa de juros. Essa queda pode ser acentuada o suficiente para que ele passe a pegar emprestado, e com isso alcance um nível de bem-estar mais alto. Os gráficos abaixo ilustram essa situação.

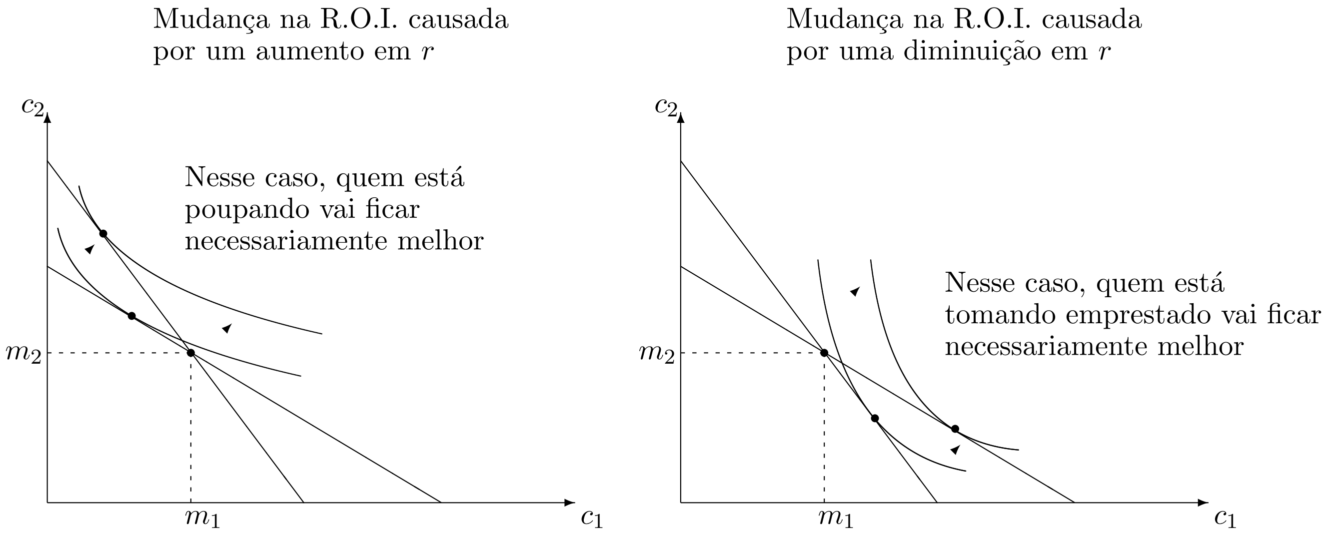

Figura 3: Estática Comparativa

4 Taxa de Juros Real e Taxa de Juros Nominal

A taxa de juros r que consideramos acima é uma taxa de juros real: se o consumidor investir uma unidade do consumo (cujo preço foi normalizado em R$ 1,00) hoje ele recebe $(1+r)$ de consumo amanhã (cujo preço também foi normalizado em R$ 1,00). O preço do consumo não varia no tempo (não há inflação).

Pouca coisa muda no modelo se considerarmos inflação. Suponha que o preço do consumo hoje é R$ 1,00. No período seguinte, o preço do consumo aumenta para R$ $(1+\pi)$, onde π é a taxa de inflação. A reta orçamentária intertemporal se torna:

$$c_1 + \frac{1+\pi}{1+r}c_2 = m_1 + \frac{1+\pi}{1+r}m_2$$

Podemos reescrever a equação acima como:

$$c_1 + \frac{c_2}{\left(\frac{1+r}{1+\pi}\right)} = m_1 + \frac{m_2}{\left(\frac{1+r}{1+\pi}\right)}$$

Se definirmos ρ por $1+\rho = (1+r)/(1+\pi)$, a reta orçamentária intertemporal pode ser escrita como:

$$c_1 + \frac{c_2}{1+\rho} = m_1 + \frac{m_2}{1+\rho}$$

O formato da reta orçamentária intertemporal é o mesmo que antes, com ρ no lugar de r. A taxa de juros r é dada em termos do preço no primeiro período: se o consumidor poupa s, ele obtém $(1+r)s$. Mas como os preços aumentaram, $(1+r)s$ compra agora apenas $\frac{1}{1+\pi}(1+r)s$ unidades do bem de consumo no período 2. A taxa de juros r é, portanto, uma taxa nominal. Se definirmos ρ do modo acima, então estamos descontando da taxa de juros nominal o efeito da inflação. Ou seja, ρ é a taxa de juros real: informa o quanto vamos obter em termos reais (do consumo do bem no segundo período) se pouparmos uma unidade do bem de consumo hoje.

A taxa de juros real é calculada usando a fórmula exata abaixo:

$$\rho = \frac{r - \pi}{1 + \pi},$$

ou usando a aproximação por logaritmos $\ln(1 + x) \simeq x$ (para x positivo e próximo de 0),

$$\rho \approx r - \pi$$

Essa aproximação, chamada *equação de Fisher*, é razoável quando as taxas de juros não são altas, pois ela utiliza a aproximação matemática $\ln(1 + x) \simeq x$, *para x pequeno*. Portanto, para o período de alta inflação no Brasil (antes de 1994), essa aproximação não é adequada. Porém, se a taxas são baixas, a aproximação é razoável.

A taxa de juros é muitas vezes conhecida de antemão: se investirmos em um fundo de renda fixa, sabemos quanto receberemos de juros. Porém a inflação só é calculada depois de ocorrida. Por isso se usa a inflação esperada, π^e, na fórmula acima de cálculo dos juros reais. Nesse caso, a equação de Fisher é chamada equação de Fisher aumentada. A inflação esperada pode variar de acordo com quem faz o seu cálculo, mas podemos definir limites razoáveis para ela.

5 Caso Geral de Vários Períodos

Como fica a restrição orçamentária quando consideramos a decisão de um consumidor para vários períodos (T períodos)? Vamos supor que a inflação é zero e que o preço do consumo em cada período é R$ 1,00 (já vimos como lidar com o caso de inflação). Se a taxa de juros r é constante em todos os períodos, podemos representar a reta orçamentária intertemporal (em valor presente) por:

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r} + \frac{c_3}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{c_T}{(1+r)^{T-1}} = m_1 + \frac{m_2}{1+r} + \frac{m_3}{(1+r)^2} + \cdots + \frac{m_T}{(1+r)^{T-1}}$$

O preço hoje de uma unidade de consumo no terceiro período é $\frac{1}{(1+r)^2}$. Se o consumidor poupar hoje $\frac{1}{(1+r)^2}$, no período 2 ele terá $(1 + r)\frac{1}{(1+r)^2} = \frac{1}{1+r}$. No período 3 ele terá então $(1 + r)\frac{1}{1+r} = 1$. O mesmo raciocínio vale para outros períodos.

No caso de um número infinito de períodos (algumas condições técnicas devem ser satisfeitas para podermos garantir que a expressão abaixo esteja bem definida, mas vamos abstrair esses detalhes), temos que:

$$\sum_{t=1}^{\infty} \frac{c_t}{(1+r)^{t-1}} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{m_t}{(1+r)^{t-1}}$$

No lado esquerdo das duas equações acima temos o valor presente de todo o consumo, corrente e futuro, do indivíduo. No lado direito temos o valor presente de toda a renda, corrente e futura, do indivíduo. Para satisfazer a restrição orçamentária, o consumidor não pode gastar mais do que ele possuirá *em toda a sua vida*. O consumo hoje pode ser maior do que a sua renda hoje, se o indivíduo pegar dinheiro emprestado no banco. Mas ele terá que pagar esse empréstimo algum dia e, portanto, o consumo, em algum momento no futuro, será necessariamente mais baixo do que a renda nesse mesmo período no futuro.

6 Utilidade Intertemporal

O bem de consumo é o mesmo bem para todo período, a diferença entre c_1 e c_2 é que o consumo ocorre em datas distintas. Vamos supor que o consumidor prefere consumir hoje a consumir no futuro. Se a função de utilidade do consumo, sem levar em conta o período do consumo, é dada por $u(c)$, a função de utilidade intertemporal pode ser escrita como:

$$U(c_1, c_2, \dots) = \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} u(c_t),$$

onde β é o fator de desconto subjetivo do consumidor ($0 < \beta < 1$). Esse fator de desconto mede o grau de impaciência do consumidor. Se o consumidor é totalmente impaciente, ou seja, ele quer consumir apenas hoje, então $\beta = 0$. No caso extremo contrário, se o consumidor não se importa entre consumir hoje ou no futuro, então $\beta = 1$.

Essa utilidade é *separável no tempo*: a utilidade em cada período no tempo depende apenas do consumo naquele período. Essa utilidade é muito usada em economia, especialmente em macroeconomia e finanças. Mas esse formato da função de utilidade não é crucial na nossa análise, podemos usar utilidades que não são separáveis no tempo.

Portanto, podemos escrever o problema do consumidor como:

$$\max_{c_1, c_2, \dots} \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} u(c_t) \qquad \text{s.a.} \qquad \sum_{t=1}^{\infty} \frac{c_t}{(1+r)^{t-1}} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{m_t}{(1+r)^{t-1}}$$

Esse é um problema de *programação dinâmica*, analisado em cursos de macroeconomia. No caso em que consideramos uma quantidade T finita de períodos, o problema pode ser escrito como:

$$\max_{c_1, c_2, \dots, c_T} \sum_{t=1}^{T} \beta^{t-1} u(c_t) \qquad \text{s.a.} \qquad \sum_{t=1}^{T} \frac{c_t}{(1+r)^{t-1}} = \sum_{t=1}^{T} \frac{m_t}{(1+r)^{t-1}}$$

Nesse caso, podemos resolver o problema usando os métodos de Lagrange ou Kuhn-Tucker na maioria das vezes.

7 Taxação e Oferta de Trabalho

O consumidor pode escolher o consumo hoje, c_1, o consumo no período seguinte, c_2, e o consumo de lazer, l, no primeiro período (logo estamos assumindo que o indivíduo não trabalha no segundo período). Esse modelo pode ser usado para analisar decisões de investimento e aposentadoria do indivíduo. Vamos supor que a utilidade é *separável*, ou seja,

$$U(c_1, c_2, l) = u(c_1) + v(l) + \beta u(c_2)$$

O preço do consumo nos dois períodos é igual a R\$ 1,00, a taxa de juros é representada por r, o salário é representado por w, e a renda inicial que não depende do trabalho é representada por m e s é a poupança feita no período 1. O indivíduo trabalha apenas no primeiro período.

A restrição orçamentária do consumidor em cada período é:

$$\begin{aligned}\text{período 1:} \quad & c_1 + s = w(H - l) + m \\ \text{período 2:} \quad & c_2 = (1 + r)s\end{aligned}$$

A restrição orçamentária intertemporal é obtida isolando a poupança s na restrição orçamentária do período 2 e substituindo essa expressão na restrição orçamentária do período 1:

$$c_1 + \frac{c_2}{(1+r)} = w(H - l) + m$$

O consumidor deseja maximizar a sua utilidade sujeita à restrição orçamentária intertemporal. A função de Lagrange desse problema é:

$$\mathcal{L} = u(c_1) + \beta u(c_2) + v(l) + \lambda \left[w(H - l) + m - c_1 - \frac{c_2}{(1+r)} \right]$$

As CPO resultam em:

$$\begin{aligned}(c_1): \quad & u'(c_1) = \lambda \\ (c_2): \quad & \beta u'(c_2) = \lambda \frac{1}{(1+r)} \\ (l): \quad & v'(l) = \lambda w \\ (\lambda): \quad & c_1 + \frac{c_2}{(1+r)} = w(H - l) + m\end{aligned}$$

Por que não derivamos a CPO em relação à poupança? A poupança não é mais variável de escolha do consumidor: ao escolher o consumo nos dois períodos 1 e 2, ele está implicitamente escolhendo o seu nível de poupança.

Vamos dividir a CPO para c_2 pela CPO para c_1, e a CPO para l pela CPO para c_1:

$$\frac{\beta u'(c_2)}{u'(c_1)} = \frac{1}{(1+r)} \tag{1}$$

$$\frac{v'(l)}{u'(c_1)} = w \tag{2}$$

As duas equações acima, mais a restrição orçamentária intertemporal, definem as escolhas ótimas de consumo nos dois períodos e de lazer (três variáveis e três equações). A intuição econômica das duas igualdades (1) e (2) é a de que a taxa marginal de substituição entre dois bens (nesse caso, entre consumo no período 1 e consumo no período 2 e entre consumo no período 1 e lazer) deve ser igual à relação de preços entre esses bens (preço do consumo no período 1, preço do consumo no período em relação ao consumo no período 1, $1/1 + r$, preço do lazer em relação ao preço do consumo no período 1, $w/1$).

Vamos estudar o efeito de vários tipos de impostos na escolha ótima do consumidor. Queremos investigar quais impostos causam distorções na escolha do consumidor. Ou seja, queremos investigar se um determinado imposto altera os preços relativos dos bens ou apenas diminui a renda do consumidor, sem alterar a escolha ótima, agora para um nível de renda menor. Um imposto que não distorce a escolha dos consumidores mantém a propriedade de eficiência da economia, que será discutida no curso de microeconomia 2.

Considere os seguintes impostos:

- τ_t^c: imposto sobre o consumo em $t = 1, 2$;
- τ^w: imposto sobre a renda do trabalho (imposto sobre o salário);
- τ^r: imposto sobre a taxa de juros;
- τ_t^m: imposto sobre a riqueza em $t = 1, 2$;
- τ^F: imposto fixo, apenas para o período 1 (taxa "*lump-sum*").

Esses impostos alteram a restrição orçamentária do consumidor, que se torna:

$$\begin{array}{ll} \text{período 1:} & (1+\tau_1^c)c_1 + s + \tau^F = (1-\tau^w)w(H-l) + (1-\tau_1^m)m \\ \text{período 2:} & (1+\tau_2^c)c_2 = (1-\tau_2^m)(1+(1-\tau^r)r)s \end{array}$$

A expressão para a poupança s pode ser obtida usando a restrição orçamentária do segundo período. Isso resulta em:

$$s = \frac{(1+\tau_2^c)c_2}{(1-\tau_2^m)(1+(1-\tau^r)r)}$$

Substituindo essa expressão para s na restrição orçamentária do primeiro período, encontramos a restrição orçamentária intertemporal:

$$(1+\tau_1^c)c_1 + \frac{(1+\tau_2^c)c_2}{(1-\tau_2^m)(1+(1-\tau^r)r)} + \tau^F = (1-\tau^w)w(H-l) + (1-\tau_1^m)m \tag{3}$$

A função de Lagrange do problema de maximização de utilidade é:

$$\begin{aligned} \mathcal{L} = {} & u(c_1) + v(l) + \beta u(c_2) + \\ & + \lambda \left[(1-\tau^w)w(H-l) + (1-\tau_1^m)m - (1+\tau_1^c)c_1 - \frac{(1+\tau_2^c)c_2}{(1-\tau_2^m)(1+(1-\tau^r)r)} - \tau^F \right] \end{aligned}$$

As CPO são:

$$\begin{aligned} (c_1): &\quad u'(c_1) - \lambda(1+\tau_1^c) = 0 \\ (c_2): &\quad \beta u'(c_2) - \lambda \frac{(1+\tau_2^c)}{(1-\tau_2^m)(1+(1-\tau^r)r)} = 0 \\ (l): &\quad v'(l) - \lambda(1-\tau^w)w = 0 \\ (\lambda): &\quad \text{(restrição orçamentária (3))} \end{aligned}$$

Dividindo a CPO para c_2 pela CPO para c_1, e a CPO para l pela CPO para c_1, obtemos:

$$\frac{\beta u'(c_2)}{u'(c_1)} = \frac{(1+\tau_2^c)}{(1+\tau_1^c)} \left(\frac{1}{(1-\tau_2^M)(1+(1-\tau^r)r)} \right) \tag{4}$$

$$\frac{v'(l)}{u'(c_1)} = \frac{(1-\tau^w)w}{(1+\tau_1^c)} \tag{5}$$

Podemos tirar as seguintes conclusões comparando as equações (4) e (5) com as equações (1) e (2):

1. Imposto "*lump sum*" τ^F e o imposto na renda *inicial* τ_1^m não *distorcem* a escolha do consumidor.

2. O imposto na renda do segundo período τ_2^m distorce o consumo intertemporal, pois desencoraja o consumo no segundo período.

3. Se o imposto sobre consumo é constante ao longo do tempo, $\tau_1^c = \tau_2^c = \tau^c$, então a escolha ótima de consumo intertemporal não é distorcida. Porém, esse imposto, mesmo com alíquotas iguais ao longo do tempo, distorce a escolha entre consumo e lazer, estimulando o lazer (esse efeito pode ser pequeno, se a oferta de trabalho for inelástica).

4. O governo cobrar apenas impostos no consumo, com $\tau_1^c = \tau_2^c = \tau^c$, equivale ao governo cobrar impostos apenas sobre a renda do trabalho e sobre a renda inicial, com $(1 - \tau^w) = \frac{1}{(1+\tau^c)}$ e $\tau_1^m = \tau^w$.

Outras conclusões e comparações entre diversas alternativas de taxação podem ser feitas. A hipótese de utilidade separável não é inócua: se a abandonarmos, várias das conclusões acima podem ser perdidas.

Leitura Recomendada

- Varian, cap. 10 - "Escolha Intertemporal".
- Pindick e Rubinfeld, cap. 15 - "Investimento, Tempo e Mercado de Capitais".
- Hall e Lieberman, cap. 13 - "Mercados de Capitais e Financeiros".
- Nicholson e Snyder, cap. 17 - "Capital and Time".

Referências

Laibson, D. (1997). Golden eggs and hyperbolic discounting. *Quaterly Journal of Economics*, *112:2*, 443-477.

Exercícios

12.1) Suponha que Paulo tem R$ 1000 hoje e espera receber R$1000 em um ano. Paulo não tem outra renda, e ele pode poupar ou pegar emprestado a uma taxa de juros de 25% ao ano.

a) Qual o máximo que Paulo pode gastar no ano que vem? Qual o máximo que Paulo pode gastar hoje?

b) Suponha que Paulo toma emprestado R$ 800 e consome R$ 1800 hoje. Quanto ele terá para consumir no ano que vem?

c) Desenhe a reta orçamentária de Paulo, entre "consumo hoje" (eixo x) e "consumo ano que vem" (eixo y). Qual é a inclinação dessa reta? Qual a interpretação econômica dessa inclinação?

d) Mostre como a reta orçamentária se desloca para os dois casos abaixos:

i) Paulo acha R$ 400 em uma gaveta hoje.

ii) Paulo descobre que vai receber no ano que vem R$ 500 de uma herança.

e) Volte a supor que Paulo tem R$ 1000 hoje e terá R$ 1000 no ano que vem. Paulo escolhe não poupar nem tomar emprestado. Ilustre a tangência do curva de indiferença de Paulo com a sua reta orçamentária.

f) Suponha que Paulo usa o seu dinheiro conforme o item e), quando a taxa de juros for 25%. Porém a taxa de juros aumentou hoje para 50%. Paulo altera o seu consumo hoje? Ele está melhor ou pior do que antes?

g) Decomponha a mudança no consumo de Paulo ocorrida no item f) em efeito substituição e efeito renda. Determine, se possível, as direções do efeito substituição e do efeito renda.

12.2) Suponha um modelo com dois períodos, onde o indivíduo pode escolher o consumo hoje (c_1), o consumo amanhã (c_2), e a quantidade de lazer que consome (l). O indivíduo pode trabalhar no primeiro período, onde recebe um salário igual a w_1 por unidade de tempo trabalhada. Ele possui H unidades de tempo para dividir entre trabalho e lazer. O indivíduo também pode poupar no primeiro período (ou pegar emprestado) a uma taxa de juros igual à r. Finalmente, o individuo não tem nenhuma outra fonte de renda, a não ser a gerada pelo seu trabalho (ele só trabalha no primeiro período). A utilidade é dada por:

$$u(c_1, c_2, l) = u(c_1) + \beta u(c_2) + v(l),$$

onde $0 < \beta < 1$ é o fator de desconto intertemporal.

a) Quais são as restrições orçamentárias para cada período?

b) Qual é a restrição orçamentária intertemporal?

c) Derive as CPO do problema de maximização de utilidade desse indivíduo.

d) Suponha que o governo introduz um imposto sobre o consumo do primeiro período, com alíquota τ_1, e um imposto sobre o consumo do segundo período, com alíquota τ_2. Reescreva o problema do consumidor para esse caso e derive as CPO desse problema.

e) Mostre que se as duas alíquotas forem iguais, o imposto não distorce a escolha intertemporal de consumo, porém distorce a escolha entre consumo e lazer, desestimulando a oferta de trabalho.

12.3) Suponha um modelo com dois períodos, onde o indivíduo possui uma renda fixa m que pode alocar entre os dois períodos. A utilidade do indivíduo é:

$$U(c_1, c_2)\,,$$

e a reta orçamentária é:

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r} = m\,,$$

em que r denota a taxa de juros de um período.

a) Mostre que para maximizar a utilidade, dada a restrição orçamentária descrita, o indivíduo deve escolher c_1 e c_2 de modo que a TMS em valor absoluto entre c_1 e c_2 deve ser igual a $1 + r$.

b) Mostre que $\partial c_2/\partial r \geq 0$, mas que o sinal de $\partial c_1/\partial r0$ é indeterminado. Se $\partial c_1/\partial r$ for negativo, o que você pode concluir sobre a elasticidade-preço da demanda por c_2?

c) Como os seus resultados para o item b) mudariam se o indivíduo recebesse uma renda em cada período (m_1 e m_2), de modo que a sua restrição orçamentária seja:

$$m_1 - c_1 + \frac{m_2 - c_2}{1+r} = 0?$$

12.4) (NS) Laibson (1997) supõe que as pessoas possuem uma utilidade itertemporal com a seguinte forma:

$$U(c_t, c_{t+1}, \ldots, c_T) = u(c_t) + \beta \sum_{k=1}^{T-t} \delta^k u(c_{t+k})\,,$$

com $T > t$, $0 < \beta < 1$ e $0 < \delta < 1$. Este tipo particular de desconto intertemporal leva a possibilidade de *miopia*.

a) Laibson sugere que $\beta = 0{,}6$ e $\delta = 0{,}99$. Mostre que para esses valores, os fatores pelos quais consumo futuro é descontado seguem um padrão hiperbólico (istoé, que esses fatores caem abruptamente em $t + 1$ e depois seguem uma taxa de declínio geométrico ao longo do tempo).

b) Calcule a TMS entre c_{t+1} e c_{t+2} no período t. Compare esse valor com a TMS entre c_{t+1} e c_{t+2} no período $t + 1$. Explique poe que, com uma taxa de juros constante, isso implicaria escolhas "*dinamicamente inconsistentes*" ao longo do tempo (especificamente, como a relação ótima entre c_{t+1} e c_{t+2} muda na duas perspectivas)?

c) Laibson afirma que a inconsistência descrita no item anterior leva aos indivíduos de hoje a restringirem os indivíduos de amanhã, de modo a alcançar uma maximização de utilidade sem o efeito da miopia. Explique por que tais restrições são necessárias.

d) Descreva alguns modos que as pessoas procuram restringir as suas escolhas futuras no mundo real.