

INTRODUÇÃO À  
**TEORIA DO  
CRESCIMENTO  
ECONÔMICO**



**Charles I. Jones**  
*Stanford University*

# 6

## MODELO SIMPLES DO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

O modelo neoclássico de crescimento nos permite pensar em por que alguns países são ricos enquanto outros são pobres, considerando a tecnologia e a acumulação de fatores como exógenos. O modelo de Romer fornece os fundamentos microeconômicos para um modelo de fronteira tecnológica e das razões do crescimento da tecnologia ao longo do tempo. Responde pormenorizadamente a nossas indagações relativas ao “motor do crescimento”. Neste capítulo, trataremos da questão lógica seguinte, que se relaciona com a maneira como a tecnologia se difunde entre países e porque a tecnologia adotada em alguns países é tão mais avançada do que em outros.

### 6.1 MODELO BÁSICO

O quadro que apresentaremos se desenvolve naturalmente em torno do modelo de Romer visto no Capítulo 5. O componente que acrescentaremos ao modelo é um caminho para a transferência de tecnologia. Tornaremos endógeno o mecanismo através do qual diferentes países adquirem a capacidade de usar vários bens de capital intermediários.

Como no modelo de Romer, os países obtêm um produto homogêneo,  $Y$ , utilizando mão-de-obra,  $L$ , e um conjunto de bens de capital,  $x_j$ . O “número” de bens de capital que os trabalhadores podem empregar é limitado pelo seu nível de qualificação,  $h$ .<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Esta função de produção é também considerada por Easterly, King *et al.* (1994).

$$Y = L^{1-\alpha} \int_0^h x_j^\alpha dj. \quad (6.1)$$

Mais uma vez, pense na integral como em um somatório. Um trabalhador altamente qualificado pode usar mais bens de capital do que um trabalhador pouco qualificado. Por exemplo, um trabalhador altamente qualificado pode usar máquinas-ferramentas computadorizadas que não são adequadas aos trabalhadores cujas qualificações estão abaixo de um certo nível.

No Capítulo 5, focalizamos a invenção de novos bens de capital como motor do crescimento da economia mundial. Aqui, nosso foco será oposto. Imaginaremos estar examinando o desempenho econômico de um único pequeno país, potencialmente bem afastado da fronteira tecnológica. Esse país cresce mediante o aprendizado da utilização dos bens de capital mais avançados que já estão disponíveis para o resto do mundo. Enquanto podemos considerar que o modelo do Capítulo 5 se aplica à OCDE ou ao mundo como um todo, esse modelo se aplica melhor a uma economia específica.

Uma unidade de qualquer bem de capital intermediário pode ser produzida com uma unidade de capital bruto. Para simplificar as coisas, vamos supor que essa transformação se faz sem esforço e que pode ser desmanchada também sem esforço. Assim,

$$\int_0^{h(t)} x_j(t) dj = K(t), \quad (6.2)$$

isto é, a quantidade total de bens de capital de todos os tipos empregada na produção é igual à oferta total de capital bruto. Os bens intermediários são tratados simetricamente no modelo, de modo que  $x_j = x$ , para todo  $j$ . Esse fato, junto com a equação (6.2) e a função de produção (6.1), implica que a tecnologia de produção agregada para essa tecnologia toma a forma da conhecida função Cobb-Douglas

$$Y = K^\alpha (hL)^{1-\alpha} \quad (6.3)$$

Observe que o nível de qualificação de um indivíduo,  $h$ , entra na equação tal como uma tecnologia aumentadora de mão-de-obra.

O capital,  $K$ , é acumulado mediante a renúncia ao consumo, e a equação da acumulação de capital é padrão:

$$\dot{K} = s_K Y - dK,$$

onde  $s_K$  é a participação do investimento no produto da economia (o restante se destina ao consumo) e  $d$  é uma constante exponencial maior que zero que representa a taxa de depreciação.

Nosso modelo difere daquele do Capítulo 3 em termos da acumulação de qualificações,  $h$ . Ali, o nível individual de qualificação era simplesmente função dos anos de escolaridade. Aqui, generalizaremos a idéia como se segue. “Qualificação” será definido agora como o conjunto de bens intermediários que uma pessoa aprendeu a utilizar. À medida que as pessoas progridem do uso de enxadas e bois para o uso de agrotóxicos e tratores, a economia cresce. As pessoas aprendem a usar os bens de capital mais avançados de acordo com

$$\dot{h} = \mu e^{\psi u} A^\gamma h^{1-\gamma}. \quad (6.4)$$

Nessa equação,  $u$  denota o tempo que uma pessoa destina à acumulação de qualificações em vez de trabalhar. Empiricamente, podemos pensar em  $u$  como em anos de escolaridade, embora seja óbvia a possibilidade de aprendizado de habilidades à margem da instrução formal.  $A$  representa a fronteira tecnológica mundial. É o índice dos bens de capital mais avançados inventados até o momento. Supomos que  $\mu > 0$  e  $0 < \gamma \leq 1$ .<sup>2</sup>

A equação (6.4) apresenta alguns aspectos que merecem comentário. Primeiro, observe que preservamos a estrutura exponencial básica da acumulação de qualificações. O dispêndio de tempo adicional na acumulação de qualificações aumentará proporcionalmente o nível de qualificações. Como no Capítulo 3, isso se destina a acompanhar a evidência microeconômica dos retornos à escolaridade. Segundo, os dois últimos termos sugerem que a variação na qualificação é a média (geométrica) ponderada do nível de qualificação na fronteira,  $A$ , e do nível individual de qualificação,  $h$ .

Para visualizar mais claramente as implicações da equação (6.4) quanto à acumulação de qualificações, podemos dividir ambos os lados por  $h$ :

$$\frac{\dot{h}}{h} = \mu e^{\psi u} \left( \frac{A}{h} \right)^\gamma. \quad (6.5)$$

Essa equação torna clara a hipótese implícita de que é mais difícil aprender a usar um bem intermediário que está correntemente próximo à fronteira. Quanto mais próximo da fronteira,  $A$ , estiver o nível de qualificação de uma pessoa,  $h$ , menor será a razão  $A/h$  e mais lenta será a sua acumulação de qualificações. Isso implica, por exemplo, que levava muito mais tempo aprender a usar computadores trinta anos atrás, quando era uma novidade, do que hoje.

Supõe-se que a fronteira tecnológica evolua em decorrência do investimento em pesquisa feito pelas economias avançadas. A partir dos resultados

---

<sup>2</sup> A equação (6.4) lembra uma relação analisada por Nelson e Phelps (1966) e, mais recentemente, por Bils e Klenow (1996).



do modelo de Romer, supomos que a fronteira tecnológica se expanda a uma taxa constante,  $g$ :

$$\frac{\dot{A}}{A} = g.$$

Um modelo mais completo permitiria que as pessoas escolhessem trabalhar seja no setor de bens finais seja no setor de pesquisa, como no Capítulo 5. Em um modelo como esse,  $g$  seria uma função dos parâmetros da função de produção de idéias e da taxa de crescimento da população mundial. Contudo, para simplificar a análise, não desenvolveremos essa versão mais completa. Nesse modelo, vamos imaginar que há no mundo um conjunto de idéias que podem ser usadas à vontade por qualquer país. A fim de tirar partido dessas idéias, todavia, o país precisa aprender a usá-las.

## 6.2 ANÁLISE DO ESTADO ESTACIONÁRIO

Como nos capítulos anteriores, vamos imaginar que a taxa de investimento da economia e o tempo que as pessoas destinam à acumulação de qualificações em vez de trabalhar são dados exogenamente e são constantes. É uma hipótese que se está tornando cada vez mais desagradável e que será analisada mais detidamente no próximo capítulo. Também suporemos que a força de trabalho da economia cresce à taxa exógena e constante  $n$ .

Para encontrar a trajetória de crescimento equilibrado dessa economia, pense na equação de acumulação de qualificações (6.5). Ao longo da trajetória de crescimento equilibrado, a taxa de crescimento de  $h$  deve ser constante. Uma vez que  $h$  entra na função de produção, equação (6.3), como uma tecnologia aumentadora de mão-de-obra, a taxa de crescimento de  $h$  determinará a taxa de crescimento do produto por trabalhador,  $y \equiv Y/L$ , e o capital por trabalhador,  $k \equiv K/L$ . Da equação (6.5) sabemos que  $\dot{h}/h$  será constante se, e apenas se,  $A/h$  for constante, de modo que  $h$  e  $A$  precisam crescer à mesma taxa. Portanto, temos

$$g_y = g_k = g_h = g_A = g, \quad (6.6)$$

onde, como de costume,  $g_x$  representa a taxa de crescimento da variável  $x$ . A taxa de crescimento da economia é dada pela taxa de crescimento do capital humano ou da qualificação e essa taxa de crescimento está condicionada pela taxa de crescimento da fronteira tecnológica mundial.

Para encontrar o nível de renda ao longo dessa trajetória de crescimento equilibrado, procedemos como habitualmente. A equação de acumulação de capital implica que, ao longo da trajetória de crescimento equilibrado, a razão capital-produto é dada por

$$\left(\frac{K}{Y}\right)^* = \frac{s_K}{n + g + d}.$$

Substituindo esses valores na função de produção, equação (6.3), depois de reescrevê-la em termos de produto por trabalhador, temos

$$y^*(t) = \left(\frac{s_K}{n + g + d}\right)^{\alpha/1-\alpha} h^*(t), \quad (6.7)$$

onde o asterisco (\*) é usado para representar as variáveis ao longo da trajetória de crescimento equilibrado. Tornamos explícito o fato de que  $y$  e  $h$  variam ao longo do tempo usando o índice  $t$ .

Ao longo da trajetória de crescimento equilibrado, a razão do nível de qualificação da nossa pequena economia relativamente ao bem de capital mais avançado inventado até o momento é determinada pela equação de acumulação de qualificações (6.5). Sabendo que  $g_h = g$ , temos

$$\left(\frac{h}{A}\right)^* = \left(\frac{\mu}{g} e^{\psi u}\right)^{1/\gamma}.$$

Essa equação nos diz que quanto mais tempo as pessoas destinam à acumulação de qualificações, mais próxima da fronteira tecnológica está a economia.<sup>3</sup>

Usando essa equação para substituir  $h$  na equação (6.7), podemos escrever o produto por trabalhador ao longo da trajetória de crescimento equilibrado como uma função de variáveis e parâmetros exógenos:

$$y^*(t) = \left(\frac{s_K}{n + g + d}\right)^{\alpha/1-\alpha} \left(\frac{\mu}{g} e^{\psi u}\right)^{1/\gamma} A^*(t), \quad (6.8)$$

As equações (6.6) e (6.8) representam as principais descrições das implicações do nosso modelo simplificado em relação ao crescimento econômico e ao desenvolvimento. Lembre-se que a equação (6.6) mostra que, ao longo da trajetória de crescimento equilibrado, o produto por trabalhador aumenta à taxa de crescimento do nível de qualificação da força de trabalho. Essa taxa de crescimento é dada pela taxa de crescimento da fronteira tecnológica.

<sup>3</sup>Para assegurar-nos que a razão  $h/A$  é menor que um, supomos que  $\mu$  é suficientemente pequeno.

A equação (6.8) caracteriza o nível de produto por trabalhador ao longo da trajetória de crescimento equilibrado. O leitor atento observará a semelhança entre essa equação e a solução do modelo neoclássico apresentada na equação (3.8) do Capítulo 3. O modelo desenvolvido no presente capítulo, ao destacar a importância das idéias e da transferência de tecnologia, oferece uma interpretação do modelo neoclássico de crescimento segundo uma “nova teoria do crescimento”. Aqui, as economias crescem porque aprendem a utilizar novas idéias geradas em todo o mundo.

Fazem-se oportunos outros comentários relativos a essa equação. Primeiro, o termo inicial da equação (6.8) já é conhecido a partir do modelo de Solow original. Esse termo indica que economias que investem mais em capital físico serão mais ricas, e economias cujas populações crescem muito depressa serão mais pobres.

O segundo termo da equação (6.8) reflete a acumulação de qualificações. Economias que destinam mais tempo à acumulação de qualificações estarão mais próximas da fronteira tecnológica e serão mais ricas. Observe que esse termo se assemelha ao termo do capital humano na ampliação do modelo de Solow que apresentamos no Capítulo 3. Contudo, aqui tornamos explícito o significado da acumulação de qualificações. Neste modelo, as qualificações correspondem à capacidade de utilizar bens de capital mais avançados. Como no Capítulo 3, a maneira como a acumulação de qualificações afeta a determinação do produto está de acordo com a evidência microeconômica sobre acumulação de capital humano.

Terceiro, o último termo da equação é simplesmente a fronteira tecnológica mundial. Esse é o termo que gera o crescimento do produto por trabalhador ao longo do tempo. Como nos capítulos anteriores, neste modelo o motor do crescimento é a mudança tecnológica. A diferença em relação ao Capítulo 3 é que agora entendemos, a partir da análise do modelo de Romer, de onde vem a mudança tecnológica.

Quarto, o modelo propõe uma resposta às indagações quanto ao porquê das diferenças de níveis tecnológicos entre economias. Por que máquinas avançadas e novos fertilizantes são usados na agricultura dos Estados Unidos enquanto na Índia ou na África subsaariana ainda prevalecem métodos agrícolas muito mais intensivos em mão-de-obra? A resposta destacada por este modelo é que o nível de qualificação das pessoas nos EUA é muito superior ao dos países em desenvolvimento. As pessoas nos países desenvolvidos aprenderam, ao longo dos anos, a usar bens de capital muito avançados, enquanto as pessoas nos países em desenvolvimento investiram menos tempo no aprendizado do uso das novas tecnologias.

Nessa explicação está implícita a hipótese de que as tecnologias estão disponíveis para uso em qualquer lugar do mundo. Até certo ponto essa é uma hipótese válida. As empresas multinacionais estão sempre buscando novos lugares para investir e esse investimento pode envolver o uso de tecnologia avançada. Por exemplo, a tecnologia da telefonia celular mostrou-se muito útil em uma economia como a da China: em vez de construir a infra-estrutura

associada à telefonia fixa, várias empresas estão competindo para oferecer comunicações celulares. Empresas multinacionais estão construindo redes elétricas em vários países, incluindo a Índia e as Filipinas. Esses exemplos sugerem que as tecnologias estão disponíveis para fluírem muito rapidamente em torno do mundo, desde que a economia tenha infra-estrutura e treinamento para empregar as novas tecnologias.

Ao explicar as diferenças em tecnologia por meio das diferenças em qualificação, esse modelo não pode explicar uma das observações empíricas apresentadas no Capítulo 3. Ali foi calculada a produtividade total dos fatores (PTF) – a produtividade agregada dos insumos de um país, incluindo capital físico e humano – e documentado que os níveis da PTF variam consideravelmente entre os países. Essa variação não é explicada pelo presente modelo, no qual a produtividade total dos fatores é igual em todos os países. Então, o que explica essas diferenças? Esta é uma das questões a serem tratadas no próximo capítulo.<sup>4</sup>

### 6.3 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

No modelo que acabamos de delinear, a transferência de tecnologia ocorre porque as pessoas de uma economia aprendem a usar bens de capital mais avançados. Para simplificar o modelo, supusemos que os projetos de novos bens de capital estavam livremente disponíveis para os produtores de bens intermediários.

Na prática, a transferência de tecnologia é bem mais complicada. Por exemplo, pode-se imaginar que os projetos dos novos bens de capital precisem ser ligeiramente alterados em diferentes países. O câmbio de um automóvel pode precisar ser passado para o outro lado do carro, ou a fonte de energia de um aparelho elétrico pode precisar de alterações para adaptar-se a padrões diferentes.

A transferência de tecnologia também levanta a questão da proteção internacional às patentes. Os direitos de propriedade intelectual válidos em um país também são aplicados em outro país? Sendo assim, novos projetos podem necessitar de registro do inventor antes de poderem ser utilizados. Como foi observado no Capítulo 4, a capacidade de se vender as próprias idéias em um mercado global gera retornos à invenção, incentivando assim a pesquisa.

Os custos de adaptação ou de licenciamento de novos projetos se assemelham, em certos aspectos, aos custos fixos da invenção. Pense, no caso, qual o inventor do nosso hipotético software WordTalk está decidindo se cria ou não uma versão do software para a China. De certo modo, adaptar o software

---

<sup>4</sup> Falando de modo rigoroso, devemos ser cautelosos ao aplicar as evidências do Capítulo 3 a este modelo. Por exemplo, aqui o expoente  $(1/\gamma)$  sobre o tempo despendido na acumulação de qualificações é um parâmetro adicional.



para a língua chinesa quase equivale à criação de um programa totalmente novo. Pode ser necessário fazer desembolsos iniciais substanciais para alterar o programa. O fato de que a China seja um mercado potencialmente imenso pode tornar viável o pagamento desses custos. Mas, naturalmente, somente quando os direitos de propriedade intelectual são respeitados. Além disso, as qualificações da força de trabalho chinesa são claramente relevantes; não é apenas o número de habitantes da China o que importa, mas o número de pessoas que possui computadores e tem capacidade de usá-los.<sup>5</sup>

## 6.4 ENTENDENDO AS DIFERENÇAS NAS TAXAS DE CRESCIMENTO

Uma das principais implicações da equação (6.8) é que todos os países registram a mesma taxa de crescimento no longo prazo, dada pela taxa de expansão da fronteira tecnológica mundial. Nos Capítulos 2 e 3, consideramos isso como sendo apenas um dado. O modelo simples de transferência de tecnologia que apresentamos neste capítulo oferece uma justificação para essa hipótese.<sup>6</sup>

Em modelos embasados na difusão da tecnologia, a conclusão de que todos os países registram uma taxa de crescimento comum é típica. Bélgica e Cingapura não crescem apenas, ou mesmo principalmente, em consequência das idéias geradas por cidadãos de cada um desses países. As populações desses países são simplesmente pequenas demais para gerar um grande número de idéias. Na verdade, essas economias crescem ao longo do tempo porque – em maior ou menor medida – são bem-sucedidas no aprendizado do emprego de novas tecnologias inventadas em outros lugares. No final, a difusão das tecnologias, mesmo que isso leve muito tempo, impede qualquer economia de ficar demasiadamente para trás.<sup>7</sup>

Como é que essa previsão de que todos os países terão a mesma taxa de crescimento de longo prazo se reflete na evidência empírica? Em particular, sabemos que as taxas médias de crescimento das duas ou três décadas mais recentes variaram muito entre os países (ver Capítulo 1). Enquanto a economia dos EUA cresceu 1,4%, a economia japonesa cresceu 5% ao ano entre 1950 e 1990. Diferenças também se registram em longos períodos. Por exemplo, de 1870 a 1994, os Estados Unidos cresceram a uma taxa média de 1,8%, enquan-

---

<sup>5</sup> Isto se relaciona de certo modo com a idéia de Basu e Weil (1996) de que certas tecnologias só são adequadas uma vez que tenha sido atingido um certo patamar de desenvolvimento. Para usar um de seus exemplos, os trens japoneses mais modernos não serão muito úteis em uma economia como a de Bangladesh, que depende de bicicletas e carros de boi.

<sup>6</sup> O restante desta seção está embasado em Jones (1997a).

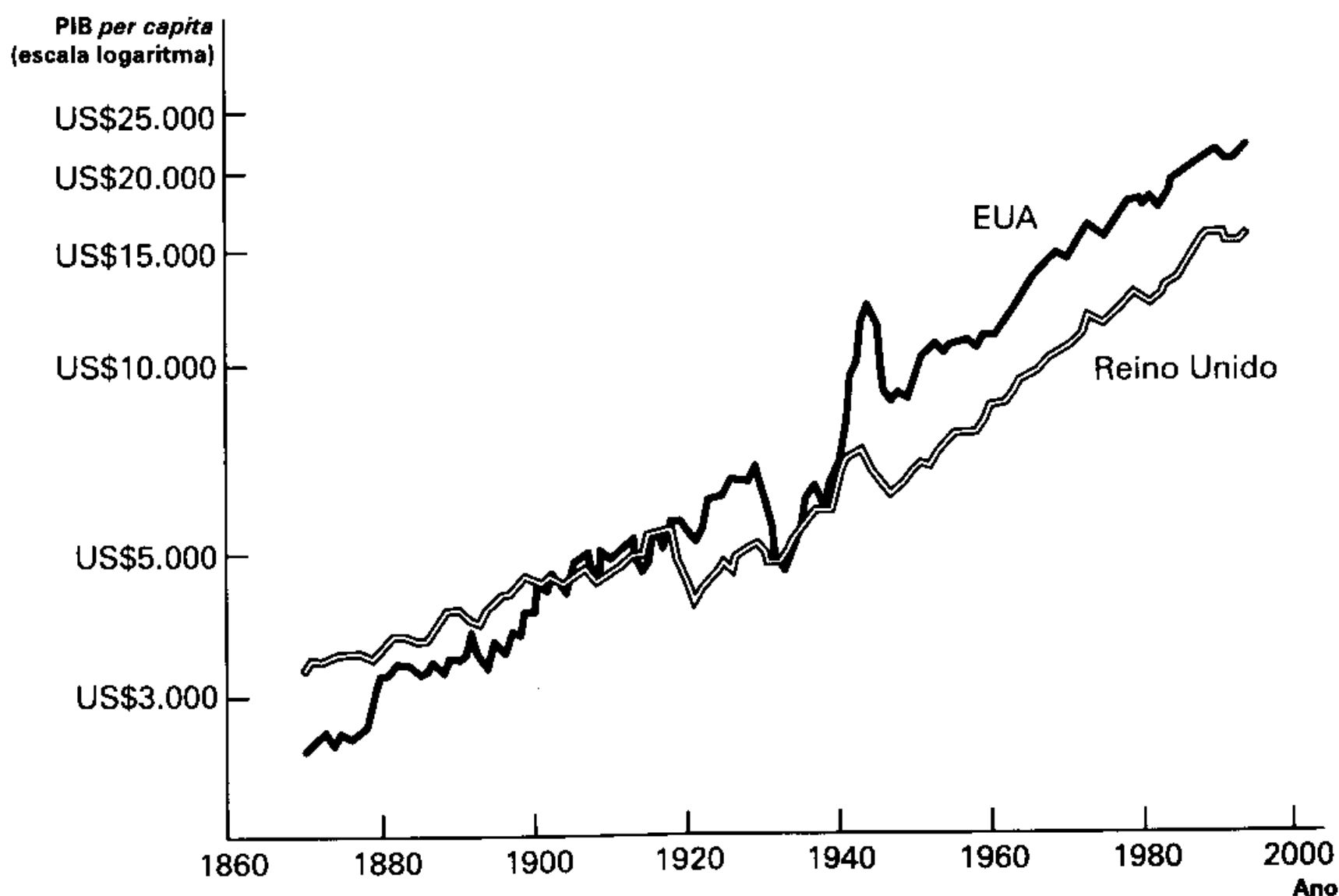
<sup>7</sup> Uma exceção importante é notável e será vista no Capítulo 7. Imagine que as políticas de um país sejam tão ruins que impeçam as pessoas de auferir um retorno sobre seus investimentos. Isto pode impedir qualquer investimento e resultar em uma “armadilha de desenvolvimento” na qual a economia não cresce.

to o Reino Unido cresceu bem mais lentamente, 1,3%. Essa grande variação nas taxas médias de crescimento, observadas empiricamente, estarão desmentindo o modelo?

A resposta é não, e é importante entender o porquê. A razão já foi apresentada no Capítulo 3. Mesmo sem diferenças nas taxas de crescimento de longo prazo entre um país e outro, podemos explicar a grande variação das taxas de crescimento pela *dinâmica da transição*. Enquanto os países mudam sua posição na distribuição de renda de longo prazo, eles podem crescer a taxas diferentes. Países que estão “abaixo” de sua trajetória de crescimento equilibrado do estado estacionário deveriam crescer a taxas superiores a  $g$ , ocorrendo o inverso com os países que se situam “acima” dessa trajetória. O que leva as economias a se afastarem do estado estacionário? Inúmeros fatores. Um choque no estoque de capital do país (destruído por uma guerra, por exemplo) é um caso típico. Uma reforma política que aumenta o investimento em capital e em acumulação de qualificações é outro.

Isto pode ser ilustrado examinando-se mais de perto o comportamento das economias dos Estados Unidos e do Reino Unido nos últimos 125 anos. A Figura 6.1 representa graficamente o logaritmo do PIB *per capita* dos dois países de 1870 a 1994. Como já foi dito, o crescimento dos EUA no período foi meio ponto percentual maior que o crescimento do Reino Unido. Contudo, um exame atento da Figura 6.1 mostra que quase toda essa diferença foi registrada no período anterior a 1950, enquanto os Estados Unidos se sobrepu-

FIGURA 6.1 RENDA NOS ESTADOS UNIDOS E NO REINO UNIDO – 1870-1994.



nham ao Reino Unido como economia-líder do mundo. De 1870 a 1950, os Estados Unidos cresceram a uma taxa anual de 1,7%, enquanto a taxa do Reino Unido era de apenas 0,9%. Contudo, a partir de 1950, o crescimento das duas economias foi praticamente idêntico. Os Estados Unidos cresceram à taxa anual de 1,95% entre 1950 e 1994, enquanto o Reino Unido crescia à taxa de 1,98%.

O exemplo sugere que temos que ser extremamente cautelosos ao interpretar diferenças em taxas de crescimento médio entre os países. Mesmo ao longo de períodos muito extensos elas podem diferir. É isto o que prevê o modelo. Contudo, isso não quer dizer que a taxa de crescimento de longo prazo subjacente varie entre uma economia e outra. O fato de que o Japão experimentou um crescimento bem mais veloz que o dos Estados Unidos nos últimos quarenta anos diz muito pouco a respeito da taxa de crescimento de longo prazo subjacente desses países. Inferir que o Japão continuará registrando seu desempenho extraordinário seria análogo a concluir nos anos 1950 que os EUA cresceriam permanentemente a taxas superiores às do Reino Unido. A história nos mostrou que pelo menos essa inferência era incorreta.

O modelo apresentado neste capítulo ilustra outro ponto importante. O princípio da dinâmica da transição não é apenas uma característica da equação da acumulação de capital no modelo neoclássico de crescimento, como foi o caso do Capítulo 3. No presente modelo, a dinâmica da transição envolve não apenas a acumulação de capital mas também uma especificação de transferência de tecnologia na equação (6.4). Por exemplo, imagine que um país resolva reduzir tarifas e barreiras comerciais e abrir sua economia ao resto do mundo. Essa reforma política pode melhorar a capacidade do país de transferir tecnologias do exterior; podemos representar isso por um valor mais elevado de  $\mu$ . De acordo com a equação (6.8), um aumento em  $\mu$  eleva o nível de renda do estado estacionário nessa economia. Isto significa que, no nível corrente, a economia está agora abaixo da sua renda de estado estacionário. O que acontece nesse caso? O princípio da dinâmica da transição nos diz que a economia cresce rapidamente enquanto se move para um nível de renda mais elevado.

## EXERCÍCIOS

1. Como se pode escolher um valor de  $\gamma$  para ser usado na análise empírica do modelo (como no Capítulo 3)? Mantendo-se constantes as demais coisas, use esse valor para mostrar como as diferenças na qualificação afetam o produto por trabalhador no estado estacionário em comparação com o modelo usado no Capítulo 3.
2. Esse modelo explica diferenças no nível de renda entre países por meio de diferenças em  $s_K$  e  $u$ . O que é insatisfatório nessa explicação?

3. Como o modelo explica diferenças entre países nas taxas de crescimento observadas?
4. Que valores de  $\mu$  asseguram que  $h/A$  seja menor que 1?
5. Esse problema trata do efeito sobre a sofisticação tecnológica de uma economia de um aumento de sua abertura à transferência de tecnologia. Especificamente, volta-se para os efeitos de curto e de longo prazos sobre  $h$  de um aumento em  $\mu$ . *Dica:* dê uma olhada na Figura 5.1, do Capítulo 5.
  - (a) Trace um gráfico com  $\dot{h}/h$  no eixo vertical e  $A/h$  no eixo horizontal. No gráfico trace duas linhas:

$$\frac{\dot{h}}{h} = \mu e^{\psi u} \left( \frac{A}{h} \right)$$

e

$$\dot{h}/h = g.$$

(Observe que estamos supondo que  $\gamma = 1$ .) O que representam as duas linhas e qual o significado do seu ponto de interseção?

- (b) A partir do estado estacionário, analise os efeitos no curto e no longo prazos de um aumento em  $\mu$  sobre a taxa de crescimento de  $h$ .
- (c) Represente graficamente o comportamento de  $h/A$  ao longo do tempo.
- (d) Represente graficamente o comportamento de  $h(t)$  ao longo do tempo (usando um gráfico com escala logarítmica).
- (e) Comente as consequências de um aumento na abertura à transferência de tecnologia sobre a sofisticação tecnológica de uma economia.



# 7

## INFRA-ESTRUTURA E DESEMPENHO ECONÔMICO DE LONGO PRAZO

“Com frequência se supõe que uma economia de empresas privadas apresenta uma tendência automática para a inovação, mas não é assim. Tal economia tem uma tendência para a busca do lucro.”

– ERIC J. HOBSBAWM (1969), citado por Baumol (1990), p. 893.

Uma hipótese importante sustentada por todos os modelos vistos até agora é que as taxas de investimento e o tempo que as pessoas destinam à acumulação de qualificações são dados exogenamente. Quando perguntamos por que alguns países são ricos enquanto outros são pobres, a resposta tem sido a de que os países ricos investem mais em capital e destinam mais tempo ao aprendizado do uso de novas tecnologias. Contudo, essa resposta levanta novas indagações: por que alguns países investem mais do que outros e por que as pessoas destinam, em alguns países, mais tempo ao aprendizado de novas tecnologias?

Essas questões são atualmente um dos objetos mais importantes da pesquisa dos economistas que estudam o crescimento e o desenvolvimento, mas ainda não há consenso quanto à resposta. Assim, não há um modelo “canônico” para nos ajudar a delinear uma resposta, como fizeram os modelos de Solow e Romer no caso das questões anteriores. Todavia, a teoria é uma forma tão útil de organizar os pensamentos que, no presente capítulo, apresentaremos um esquema bem básico para tratar essas questões. Esse esquema parte de um problema simples de investimento do tipo que os gerentes de negócios enfrentam todos os dias.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Este capítulo desenvolve uma série de idéias apresentadas por Hall e Jones (1996).

## 7.1 PROBLEMA DO INVESTIMENTO EMPRESARIAL

Imagine que você é o gerente de uma grande e bem-sucedida empresa multinacional e que está pensando em abrir uma subsidiária em outro país. Como você decide se fará o investimento?

Uma maneira de avaliar o projeto de investimento é a chamada *análise de custo-benefício*. Para tanto se calculam os custos totais do projeto e os benefícios totais, e, se os benefícios forem maiores do que os custos, leva-se o projeto adiante.

Suponha que a implementação do projeto da subsidiária envolva um custo de instalação, a ser desembolsado uma única vez, de  $F$ . Por exemplo, a implantação da subsidiária pode exigir a obtenção de autorizações internas e externas, bem como contatos de negócio com fornecedores e distribuidores no país estrangeiro.

Uma vez implantado o negócio, imaginemos que ele gera lucro durante todo o período de sua existência. Se  $\Pi$  representa o valor presente descontado do fluxo de lucros anuais, então  $\Pi$  é o valor da subsidiária, uma vez implantado o negócio. Por quê? Imagine que a matriz decide vender a subsidiária depois que o custo  $F$  for pago. Quanto outra empresa estaria disposta a pagar para adquirir a subsidiária? A resposta é o valor presente descontado dos lucros futuros, ou pelo menos o que se espera venham a ser. É isso que é  $\Pi$ .

Com essa formalização básica do problema de investimento, decidir se o projeto será empreendido ou não é um problema simples. Se o valor do negócio, após sua implantação, é maior que o custo de instalar a subsidiária, então o gerente deve empreender o projeto. A decisão do gerente é

$$\Pi \geq F \rightarrow \text{Investe}$$

$$\Pi < F \rightarrow \text{Não investe.}$$

Embora tenhamos escolhido um projeto empresarial para explicar essa análise, o esquema básico pode ser aplicado para determinar um investimento interno de uma empresa local, a transferência de tecnologia de uma multinacional ou a decisão de acumular qualificações de um indivíduo. A extensão para a transferência de tecnologia é inerente ao exemplo empresarial. Parte substancial da transferência de tecnologia deve ocorrer exatamente desse modo – quando a multinacional decide instalar um novo tipo de negócio em um país estrangeiro. Com relação à aquisição de qualificações, uma história semelhante se aplica. As pessoas devem decidir quanto tempo destinar à aquisição de qualificações específicas. Por exemplo, pense na decisão de dedicar mais um ano aos estudos.  $F$  é o custo da instrução, tanto em termos de despesas diretas quanto em termos de custo de oportunidade (as pessoas podem dedicar o tempo ao trabalho em vez de dedicá-los aos estudos). O benefício  $\Pi$  reflete o valor presente do acréscimo no salário, resultante da aquisição adicional de qualificação.

O que determina as magnitudes de  $F$  e  $\Pi$  em diferentes economias? Há suficiente variação em  $F$  e  $\Pi$  para explicar a imensa variação em taxas de investimento, em resultados educacionais e em produtividade total de fatores? A hipótese que adotaremos neste capítulo é que há bastante variação nos custos de instalação de um negócio e na capacidade dos investidores de colher retornos de seus investimentos. Essas variações decorrem, em boa medida, das diferenças nas políticas públicas e nas instituições – o que podemos chamar de *infra-estrutura*. Um bom governo oferece as instituições e a *infra-estrutura* que minimizam  $F$  e maximizam  $\Pi$  (ou, melhor dizendo, maximizam  $\Pi - F$ ), incentivando assim o investimento.

## 7.2 DETERMINANTES DE $F$

Primeiro, pense no custo de instalação da subsidiária,  $F$ . Implementar um negócio, mesmo que a *idéia* que motiva o empreendimento já tenha sido criada – digamos “a última palavra” em software ou que se tenha chegado à conclusão de que determinado trecho de certa rua seja o lugar perfeito para um quiosque de cachorro-quente – exige vários passos. Cada um deles requer a interação com outra parte, e se esta tem o poder de “atrasar” o negócio podem aparecer problemas. Por exemplo, para instalar o quiosque, precisamos comprar o local, autoridades terão de vistoriar as instalações e pode ser necessário um alvará de funcionamento. A companhia de energia elétrica pode exigir outro tipo de vistoria e autorização. Cada um desses passos abre a oportunidade para que um burocrata esperto exija um suborno ou para que o governo determine o pagamento de uma taxa.

Essas preocupações podem ser sérias. Por exemplo, depois de ter adquirido o terreno e conseguido os alvarás, o que impede que algum burocrata – talvez aquele a quem cabe a concessão do último alvará – exija uma propina igual (ou ligeiramente menor) a  $\Pi$ ? Nesse ponto o gerente racional, sem outra escolha que não a de cancelar o projeto, pode ser forçado a ceder e pagar a propina. Todos os outros alvarás e propinas já pagos são “custos ocultos” e não entram no cálculo relativo ao próximo pagamento.

Mas, obviamente, o gerente esperto terá imaginado esse cenário a partir do primeiro momento, antes de comprar terreno ou equipamentos e de pagar qualquer alvará ou propina. A escolha racional nesse ponto *ex-ante* é não realizar investimento algum.

Aos que residem em países avançados como os Estados Unidos ou o Reino Unido, isso pode parecer uma questão pouco importante na prática. Mas, como veremos, esta é exatamente a questão. Os países avançados oferecem um ambiente de negócios dinâmico, repleto de investimentos e talentos empresariais, justamente *porque* essas preocupações são mínimas.

Há inúmeras narrativas que sugerem que, em outros países, esse tipo de problema pode ser bastante sério. Reflita sobre o exemplo a seguir, que descreve o problema do investidor estrangeiro na Rússia pós-comunista:

Para investir em uma empresa russa, o estrangeiro deve subornar todas as repartições envolvidas com o investimento externo, incluindo o escritório de investimentos estrangeiros, o ministério da indústria relevante, o ministério das finanças, o executivo do governo local, o legislativo, o banco central, e assim por diante. O resultado óbvio é que os estrangeiros não investem na Rússia. Essas burocracias competitivas, que podem paralisar a qualquer momento o empreendimento, impedem o investimento e o crescimento em todo o mundo, mas sobretudo nos países onde o governo é fraco (Shleifer e Vishny, 1993, pp. 615-16).

Outro excelente exemplo do impacto das políticas e instituições públicas sobre os custos de instalação de uma empresa é dado por Hernando de Soto em *The Other Path* (1989). Como seu famoso xará, este De Soto contemporâneo ganhou fama ao opor-se ao *establishment* peruano. Contudo, o que buscava não eram as riquezas do Peru, mas sim a razão para a falta de riquezas no país.<sup>2</sup>

No verão de 1983, De Soto e uma equipe de pesquisadores começaram a implantar uma pequena fábrica de artigos de vestuário nos arredores de Lima, Peru, com o objetivo explícito de avaliar os custos do cumprimento de todos os regulamentos, trâmites burocráticos e outras restrições ao pequeno empresário que desejava iniciar um negócio. Os pesquisadores se depararam com 11 exigências oficiais, tais como certificado de zoneamento, registro junto às autoridades tributárias, e obtenção de alvará municipal. Para atendê-las, foram necessários 289 dias-homem. Incluindo o pagamento de 2 propinas (embora tivessem sido exigidas 10, “só” foram pagas 2 propinas porque eram absolutamente imprescindíveis para a continuação do projeto), o custo da implantação da pequena empresa foi estimado no equivalente a 32 vezes o salário mínimo mensal.<sup>3</sup>

### 7.3 DETERMINANTES DE $\Pi$

Além dos custos de instalação do negócio, quais são os determinantes da lucratividade esperada do investimento? Vamos classificar esses elementos em três categorias: (1) tamanho do mercado; (2) extensão em que a economia favorece a produção em vez do desvio e (3) a estabilidade do ambiente econômico.

O tamanho do mercado é um dos determinantes críticos de  $\Pi$  e, portanto, um dos fatores fundamentais na decisão quanto a efetivar ou não o negócio. Pense, por exemplo, no desenvolvimento do sistema operacional Windows

---

<sup>2</sup> Bem antes de explorar o rio Mississippi e o sudeste dos Estados Unidos, o mais famoso Hernando de Soto fez fortuna como conquistador espanhol do Peru.

<sup>3</sup> Ver De Soto (1989).



NT, da Microsoft. Teria valido a pena gastar as centenas de milhões de dólares exigidas para o desenvolvimento do projeto se a Microsoft só pudesse vender o sistema operacional no estado de Washington? Provavelmente, não. Mesmo se todos os computadores daquele estado rodassem tal sistema operacional, a receita obtida com sua venda não cobriria os custos de desenvolvimento – simplesmente, o número de computadores no estado é muito pequeno. Na verdade, o mercado para esse software é, literalmente, o mundo, e a presença de um grande mercado aumenta o retorno potencial do investimento. Esse é outro exemplo do “efeito escala” associado a custos fixos, que só são desembolsados uma vez.

O exemplo sugere outro ponto importante: o mercado relevante para um determinado investimento não precisa estar limitado pelas fronteiras nacionais. A extensão em que uma economia está aberta ao comércio internacional tem uma profunda influência potencial no tamanho do mercado. Por exemplo, construir uma fábrica que produza discos rígidos em Cingapura pode parecer uma idéia não muito boa se o mercado inteiro se restringir àquele país: há mais habitantes na baía de San Francisco do que em toda Cingapura. Contudo, o país é um porto natural que serve às principais rotas internacionais e é uma das economias mais abertas do mundo. A partir de Cingapura é possível vender discos rígidos para o resto do mundo.

Outro determinante de importância na determinação dos lucros a serem auferidos a partir de um investimento é a medida em que as regras e instituições de uma economia favorecem a *produção* ou o *desvio*. A produção não exige muita explicação: uma infra-estrutura que a favorece incentiva as pessoas a se engajarem na geração e na transação de bens e serviços. Já o desvio toma a forma de roubo ou expropriação de recursos das unidades produtivas. O desvio pode ser fruto de uma atividade ilegal, como o roubo, a corrupção ou o pagamento de “proteção”, ou pode ser legal, como no caso de tributos confiscatórios cobrados pelo governo, de litígios frívolos ou de *lobbies* em favor de interesses especiais.

O primeiro efeito do desvio é que ele funciona como um imposto. Parte da receita ou dos lucros auferidos pelos investimentos são tirados do empreendedor, reduzindo o retorno do investimento. O segundo efeito é que ele incentiva o empreendedor a encontrar maneiras de evitar o desvio. Por exemplo, o empresário pode ter que contratar mais seguranças ou contadores e advogados ou pagar propinas a fim de contornar outras formas de desvio. Naturalmente, isso acaba sendo outra forma de desvio.

A medida em que a infra-estrutura da economia favorece a produção ou o desvio é determinada, em primeiro lugar, pelo governo. É este que faz e implementa as leis que criam o quadro em que se realizam as transações econômicas. Além disso, em economias cuja infra-estrutura favorece o desvio, o próprio governo é muitas vezes um agente de desvio. A tributação é uma forma de desvio e, embora alguns impostos sejam necessários para que o governo possa oferecer as regras e instituições associadas a uma infra-estrutura favorável à produção, os abusos da tributação são possíveis. Os regulamentos e

trâmites burocráticos permitem aos funcionários do governo usar sua influência para desviar recursos.

O poder de fazer e implementar leis traz consigo um enorme poder de criação de desvios por parte do governo. Isto sugere a importância de um sistema efetivo de controle mútuo por parte das várias instâncias do governo e da separação de poderes. É uma questão que lembra o velho aforismo “Mas quem será o guardião dos guardiães?”, atribuído a Juvenal, satirista da antiga Roma.<sup>4</sup>

Finalmente, a estabilidade do ambiente econômico pode ser um determinante muito importante dos retornos ao investimento. Uma economia na qual as regras e as instituições mudam com frequência pode ser um lugar arriscado para se investir. Embora as políticas de um dia possam favorecer as atividades econômicas em uma economia aberta, talvez isso não seja válido no dia seguinte. Guerras e revoluções são formas de extrema instabilidade para uma economia.

## 7.4 QUE INVESTIMENTOS FAZER?

Potencialmente, a infra-estrutura de uma economia tem forte influência sobre o investimento. Economias nas quais a infra-estrutura propicia o desvio em vez da produção terão em geral menos investimento em capital, menos investimento externo que poderia transferir tecnologia, menos investimento nas pessoas que poderiam acumular qualificações e menos investimento de empreendedores que poderiam desenvolver novas idéias que melhorassem as possibilidades produtivas da economia.

Além disso, a infra-estrutura de uma economia pode influir no tipo de investimentos a serem realizados. Por exemplo, em uma economia na qual o roubo é um problema sério, os gerentes investirão capital em grades e sistemas de segurança em vez de investir em máquinas e fábricas. Ou, em uma economia na qual os empregos públicos possibilitam o ganho de renda mediante a arrecadação de taxas ou propinas, as pessoas podem investir em habilidades que lhes permitam obter emprego público em vez de se qualificarem para empregos produtivos.

## 7.5 EVIDÊNCIA EMPÍRICA

Nosso simples quadro de referência teórico para a análise de investimentos permite várias previsões de ordem geral. Um país que atrai investimentos em

---

<sup>4</sup> Platão, outro grande autor a tratar de guardiões, parece estar menos preocupado com esse problema em sua *República*: “Que eles tenham que se abster do excesso de bebida já foi observado por nós; pois, entre todas as pessoas, um guarda é a última pessoa que deveria embebedar-se e não saber onde está. Sim, disse ele; na verdade, é ridículo pensar que um guardião precisasse de outro guardião para tomar conta dele.”

forma de capital para negócios, transferência de tecnologia do exterior e qualificação da mão-de-obra será aquele no qual

- as instituições e leis favorecem a produção em relação ao desvio,
- a economia é aberta ao comércio internacional e à concorrência no mercado global, e
- as instituições econômicas são estáveis.

Essas características incentivam as empresas internas a investir em capital físico (fábricas e máquinas), o investimento de empreendedores estrangeiros que podem envolver a transferência de melhor tecnologia e a acumulação de qualificações pessoais. Mais ainda, tal ambiente estimula os empreendedores internos, as pessoas buscam melhores formas de criar, produzir ou transportar bens e serviços em vez de procurar formas mais efetivas de desviar recursos de outros agentes da economia.

Qual a evidência empírica que sustenta essas afirmações? Em termos ideais, seria desejável ter medidas empíricas dos atributos de uma economia que incentivam as várias formas de investimento. Poderia então ser possível observar as economias do mundo para verificar se esses atributos estão associados a altas taxas de investimento e a um desempenho econômico bem-sucedido.

Os resultados de um grande número de pesquisas sobre o desempenho econômico de longo prazo apresentam várias formas de medição de tais atributos. Examinaremos aqui duas dessas medidas.<sup>5</sup> Primeiro, um índice de “políticas públicas antidesvio” (PPAD) é usado para medir a extensão em que a infra-estrutura de uma economia favorece a produção em relação ao desvio. Essa medida foi organizada por uma empresa de consultoria que se especializa em oferecer orientação para investidores multinacionais. Segundo, empregaremos uma medida da extensão em que as economias se abrem ao comércio internacional: a *abertura*. A medida de abertura representa o percentual de anos, a partir de 1950, em que uma economia é classificada como aberta ao comércio internacional de acordo com vários critérios objetivos.

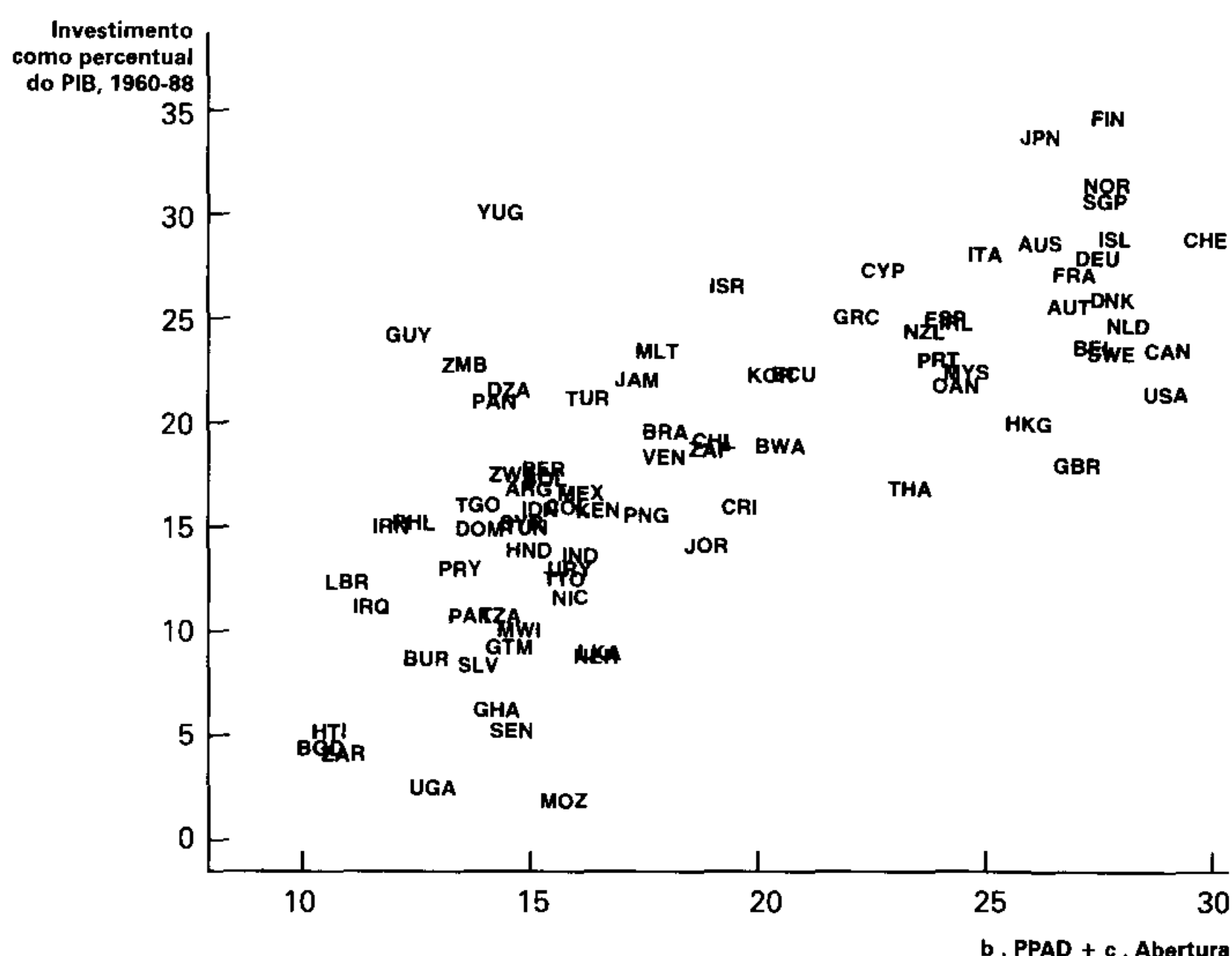
A Figura 7.1 representa graficamente, para vários países, o investimento como percentual do PIB face a esses determinantes. Para entender como esse gráfico foi construído, observe que ele é uma maneira simples de resumir os dados. Poderíamos ter representado, em um gráfico, o investimento e o PPAD e, em outro, investimento e abertura. Para condensar ambos os gráficos em um único gráfico, poderíamos ter comparado o investimento com a soma das duas variáveis, PPAD + abertura. Em vez disso apresentamos as taxas de investimento comparadas com uma combinação linear de ambas as variáveis,  $b * \text{PPAD} + c * \text{abertura}$ . Para escolher as ponderações,  $b$  e  $c$ , usa-

---

<sup>5</sup> Essas medidas são apresentadas mais pormenorizadamente em Hall e Jones (1996). Resumidamente, elas estão embasadas em Knack e Keefer (1995) e em Sachs e Warner (1995).

mos um procedimento estatístico denominado “mínimos quadrados ordinários”, que resulta no melhor “ajustamento” dos dados de investimento. O gráfico mostra que há uma forte relação entre essas variáveis e o investimento: países em que as políticas do governo favorecem a produção e que são abertas ao comércio internacional tendem a ter um investimento muito mais alto em termos de percentual do PIB.

FIGURA 7.1 ENTENDENDO AS DIFERENÇAS ENTRE TAXAS DE INVESTIMENTO.

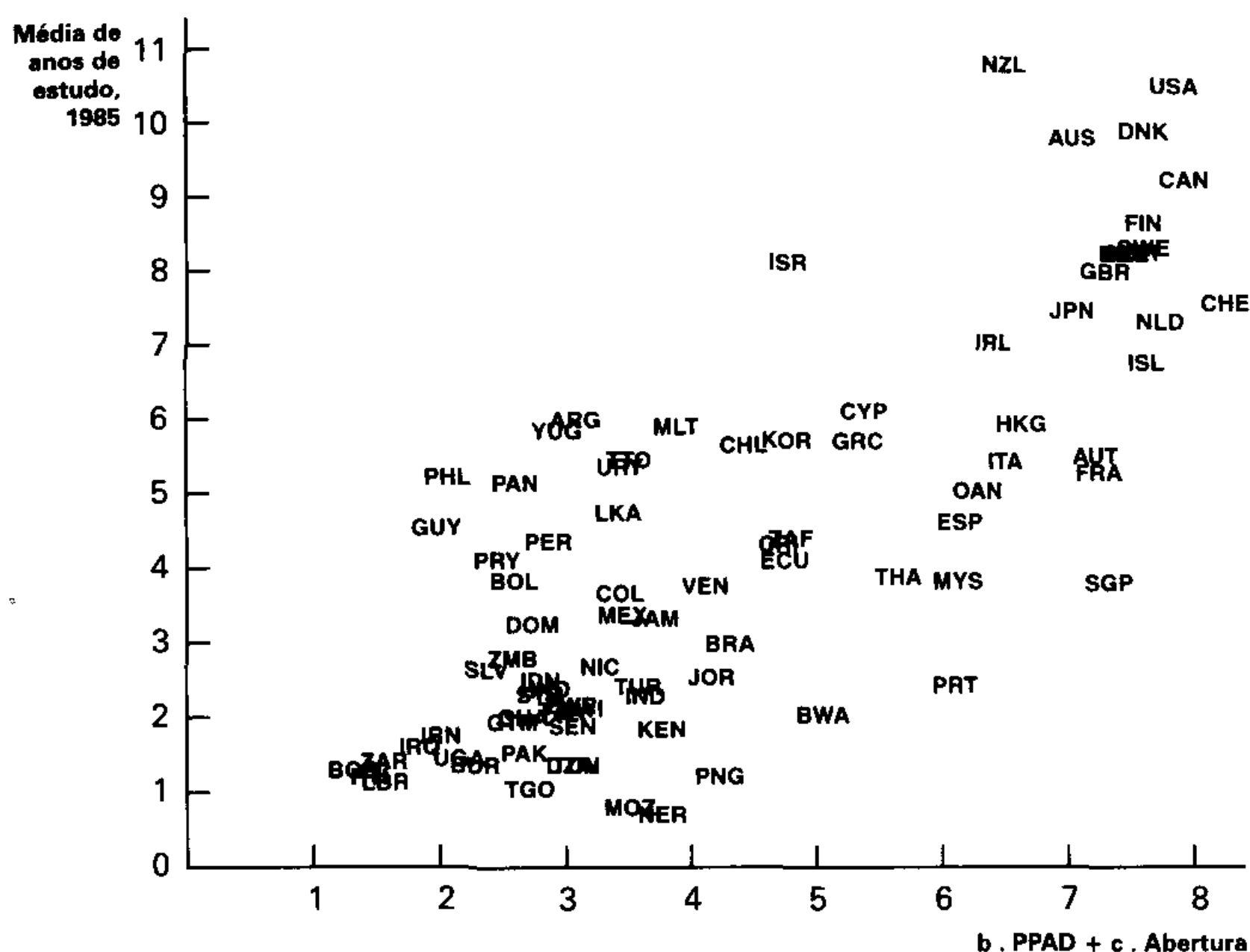


A Figura 7.2 representa graficamente o número médio de anos de estudo em cada uma das economias em comparação com o PPAD e a abertura.<sup>6</sup> Mais uma vez, verifica-se uma forte relação positiva entre as variáveis. As pessoas destinam mais tempo a acumular qualificações em países abertos ao comércio e que favorecem a produção sobre o desvio.

<sup>6</sup> Os parâmetros para ponderar PPAD e abertura ( $b$  e  $c$ ) não são os mesmos nas Figuras 7.1, 7.2 e 7.3. Em cada um dos gráficos foram utilizadas as ponderações que geravam o melhor ajustamento dos dados.



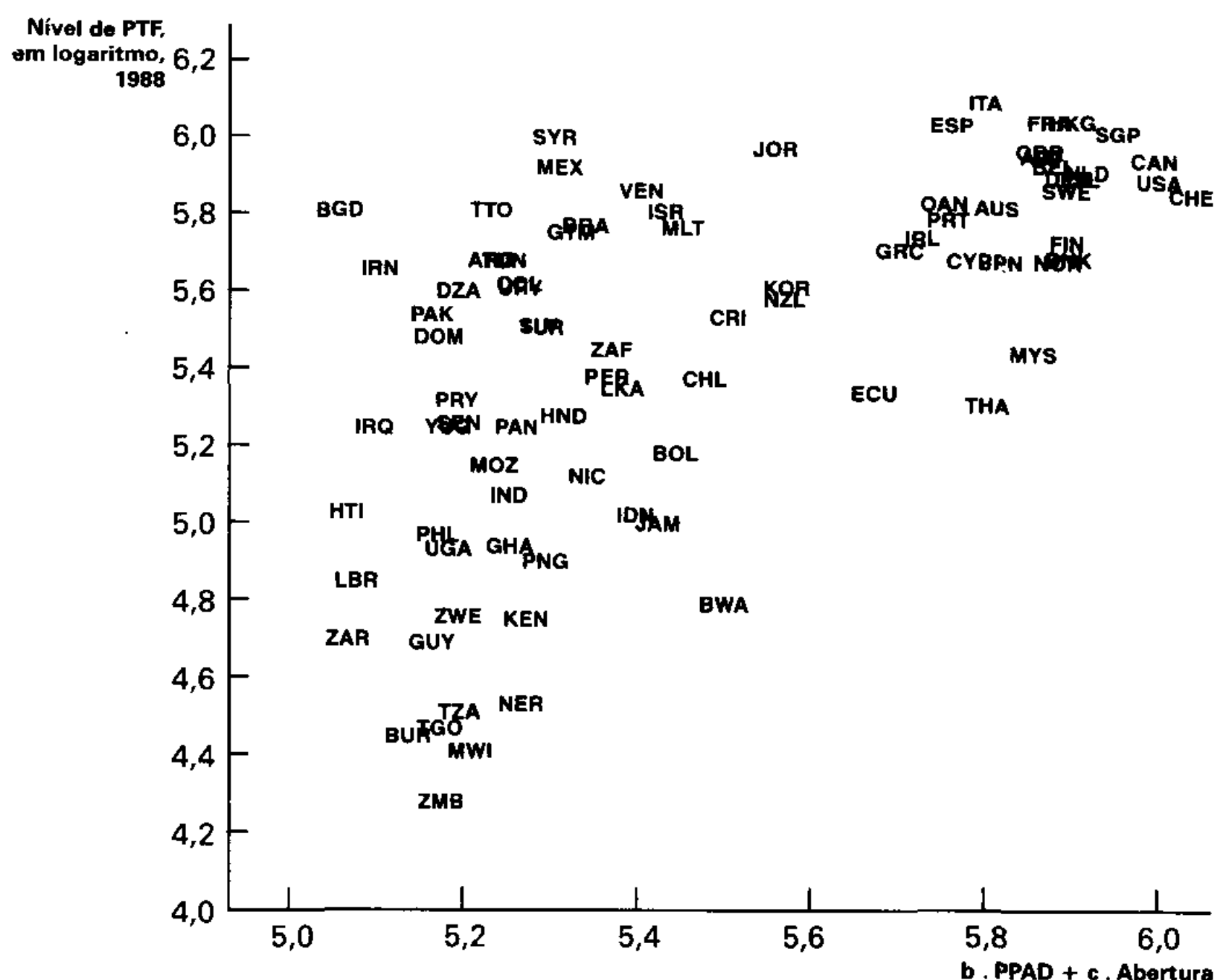
FIGURA 7.2 DIFERENÇAS NA ACUMULAÇÃO DE QUALIFICAÇÕES.



Esse raciocínio sugere uma possível explicação para o fato estilizado que apresentamos no Capítulo 1 em relação à migração (Fato 7). Lembre-se que a teoria neoclássica padrão sugere que as taxas de retorno estão diretamente relacionadas com a escassez. Se o trabalho qualificado é um fator escasso nas economias em desenvolvimento, o retorno à qualificação nessas economias deveria ser elevado, e isso deveria incentivar a migração de mão-de-obra qualificada dos países ricos para os países pobres. Contudo, na prática parece ocorrer o inverso. A explicação aqui apresentada inverte esse raciocínio. Imagine que, como primeira aproximação, o retorno à qualificação fosse equalizado pela migração. O estoque de qualificação nos países em desenvolvimento é tão baixo porque as pessoas qualificadas não conseguem auferir o retorno pleno de suas qualificações. Boa parte dessas qualificações é desperdiçada pelo desvios – como o pagamento de propinas e o risco de que sua qualificação venha a ser expropriada.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> As restrições à migração poderiam, então, explicar o padrão observado de que a mão-de-obra qualificada, quando tem oportunidade, migra dos países em desenvolvimento para os países desenvolvidos.

FIGURA 7.3 DIFERENÇAS NA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES.



Finalmente, a Figura 7.3 mostra a representação gráfica da produtividade total de fatores (PTF) comparada com a PPAD e a abertura. Lembre-se de que no Capítulo 3 vimos que alguns países obtêm muito mais produto a partir de seus insumos (capital e qualificações) do que outros. Isso se reflete nas diferenças de PTF entre os países. A Figura 7.3 mostra que essas diferenças também estão relacionadas com as políticas antidesvio e com a abertura ao comércio internacional. Para entender a razão desse fato, podemos pensar em um exemplo simples no qual as pessoas têm a escolha entre ser agricultores ou ladrões. Na economia de Cornucópia, as políticas públicas apóiam decididamente a produção, não há ladrões e a sociedade consegue obter o máximo de produto a partir de seus recursos. Por outro lado, em Cleptocópia, cujas políticas não favorecem a produção, o roubo é uma alternativa atraente. Algumas pessoas se dedicam a roubar os agricultores. Assim, o tempo que os agricultores deveriam dedicar às suas plantações deve ser empregado em proteger as lavouras dos ladrões. Da mesma maneira, parte do capital que poderia ser destinada a tratores é usada para construir cercas a fim de manter os ladrões afastados. A economia de Cornucópia obtém mais produto de seus agricultores e do seu capital do que a economia de Cleptocópia. Portanto, a PTF de Cornucópia é mais elevada.

Esse raciocínio pode nos ajudar a reescrever a função de produção agregada de uma economia, como aquela empregada no Capítulo 6 na equação (6.3), como

$$Y = IK^\alpha(hL)^{1-\alpha},$$

onde  $I$  representa a influência da infra-estrutura da economia sobre a produtividade de seus insumos. Com essa modificação, temos agora uma teoria completa da produção que dá conta dos resultados empíricos apresentados no Capítulo 3. As economias crescem ao longo do tempo porque novos bens de capital são inventados e os agentes econômicos aprendem a usar os novos tipos de capital (o que é captado por  $h$ ). Contudo, duas economias com os mesmos  $K$ ,  $h$  e  $L$  podem ainda gerar montantes de produto diferentes porque os ambientes econômicos em que esses insumos são empregados diferem. Em uma delas, o capital é usado em grades, sistemas de segurança e navios piratas e as qualificações das pessoas podem ser aplicadas para enganar os investidores e arrancar propinas. Em outra economia, todos os insumos se destinam às atividades produtivas.

## 7.6 ESCOLHA DA INFRA-ESTRUTURA

Por que a infra-estrutura de algumas economias é tão melhor que a de outras? Nossas indagações a respeito dos determinantes do sucesso econômico no longo prazo começam a se parecer com as belas bonecas russas, as *matrioshkas*, nas quais cada boneca traz dentro de si outra boneca. Cada uma de nossas perguntas a respeito do sucesso econômico no longo prazo parece levantar uma nova questão.

Essa *matrioshka* em particular preocupou muito o historiador econômico e ganhador do Nobel de 1993, Douglass North. Um princípio que atendeu bem a North foi aquele segundo o qual os indivíduos no poder agirão de modo a maximizar sua própria utilidade. Longe de serem líderes que, como “planejadores sociais benevolentes”, procuram maximizar o bem-estar da sociedade, os representantes do governo são agentes que buscam seus próprios interesses e maximizam sua utilidade como todos nós. A fim de entender por que certas leis, normas e instituições existem em uma economia, precisamos entender o que governantes e governados têm a ganhar e a perder e qual é a facilidade que os governados têm de substituir seus governantes. Aplicando essas idéias a um longo período da história econômica, North (1981) afirma que

Das sociedades redistributivas das dinastias do antigo Egito, passando pelo sistema escravocrata da Grécia e de Roma, ao castelo feudal, houve uma persistente tensão entre a estrutura de propriedade que maximizava a renda dos poderosos (e de seus grupos) e um sistema eficiente que reduzisse os custos de transa-

ção e incentivasse o crescimento econômico. Essa dicotomia fundamental é a causa profunda da incapacidade das sociedades de alcançar um crescimento econômico sustentado [p. 25].

Este mesmo argumento pode nos ajudar a entender o que Joel Mokyr (1990, p. 209) denomina “o maior enigma da história da tecnologia”: por que a China foi incapaz de sustentar sua liderança tecnológica depois do século XIV. Durante vários séculos, na Idade Média e tendo seu ponto culminante no século XIV, a China foi a sociedade tecnologicamente mais avançada do mundo. Papel, arreios, tipos móveis para impressão, bússola, relógio, pólvora, construção de embarcações, tecelagem e fundição de ferro foram inventados na China séculos antes de serem conhecidos no Ocidente. Contudo, por volta do século XVI muitas dessas invenções ou estavam completamente esquecidas ou simplesmente deixaram de ser aperfeiçoadas. Foram os países da Europa ocidental e não a China que conquistaram o Novo Mundo e iniciaram a Revolução Industrial. Por quê? Os historiadores discordam a respeito de uma explicação cabal, mas uma das razões principais deve ter sido a falta de instituições que apoiassem a capacidade empreendedora.

O que mudou em torno do século XIV e determinou a supressão da inovação e o abandono da liderança tecnológica na China? Uma resposta está na dinastia que governava a China: a dinastia Ming substituiu a dinastia Mongol no ano de 1368. Mokyr, resumindo uma explicação plausível aventada por diversos historiadores econômicos, escreve:

A China era e continuava sendo um império sob estrito controle burocrático. Guerras ao estilo europeu entre unidades políticas internas eram raras na China após 960 d.C. A ausência de competição política não significa que o progresso tecnológico não pudesse ter lugar, mas implicava que um tomador de decisões poderia administrar-lhe um golpe mortal. Imperadores interessados e esclarecidos incentivavam o progresso tecnológico, mas os governantes reacionários do final do período Ming preferiam claramente um ambiente estável e controlável. Os inovadores e transmissores de idéias estrangeiras eram considerados criadores de caso e foram suprimidos. Na Europa também existiram esses governantes, mas como nenhum controlava todo o continente, eles não fizeram mais do que transferir o centro de gravidade econômico de uma região para outra [p. 231].

## 7.7 MILAGRES E DESASTRES DE CRESCIMENTO

As políticas governamentais e as instituições que constituem a infra-estrutura de uma economia determinam o investimento e a produtividade e, portanto, determinam também a riqueza das nações. Alterações fundamentais na infra-estrutura podem, então, gerar milagres e desastres de crescimento.



Dois exemplos clássicos são o Japão e a Argentina. De 1870 até a Segunda Guerra Mundial, a renda do Japão permaneceu em torno de 25% da renda dos EUA. Após as substanciais reformas empreendidas ao fim da guerra, a renda relativa do Japão aumentou acentuadamente, para bem além daqueles 25%. Atualmente, em decorrência desse milagre de crescimento, a renda japonesa é de aproximadamente dois terços da renda dos EUA. A Argentina é um exemplo famoso de movimento reverso – um desastre de crescimento. A Argentina era tão rica quanto a maioria dos países ocidentais no fim do século XIX, mas em 1988 a renda por trabalhador tinha caído para apenas 42% da renda dos Estados Unidos. Boa parte desse declínio pode ser atribuída a “reformas” políticas desastrosas, incluindo aquelas da era do presidente Juan Perón.

Por que ocorrem tais mudanças na infra-estrutura? A resposta talvez esteja na economia política e na história econômica. Para prever quando e se uma tal mudança ocorrerá, é necessário um profundo conhecimento das circunstâncias econômicas e históricas. Podemos fazer algum progresso formulando uma pergunta ligeiramente diferente. Em vez de considerar as perspectivas de qualquer economia separadamente, podemos analisar as perspectivas para o mundo como um todo. Prever a frequência com que é provável que tal mudança ocorra em algum lugar do mundo é mais fácil: observamos um grande número de países durante várias décadas e podemos então simplesmente contar o número de milagres e desastres de crescimento registrados.

Uma maneira mais formal de conduzir esse exercício é apresentada no Quadro 7.1.<sup>8</sup> Primeiro, classificamos os países segundo categorias (ou “escaninhos”) com base no nível de seu PIB de 1960 por trabalhador em relação à economia líder do mundo (os Estados Unidos nas décadas recentes). Por exemplo, os escaninhos correspondem a países com menos de 5% da renda da economia líder, ou de menos de 10% nas mais de 5%, e assim por diante. Então, usando os dados anuais de 1960 a 1988 para 121 países, calculamos a frequência observada em que os países se deslocam de um escaninho para outro. Finalmente, usando essas probabilidades amostrais, calculamos uma estimativa da distribuição de renda de longo prazo.<sup>9</sup>

O Quadro 7.1 apresenta a distribuição dos países segundo os escaninhos em 1960 e em 1988, bem como uma estimativa da distribuição de longo prazo. Os resultados são intrigantes. As mudanças básicas registradas entre 1960 e 1988 foram documentadas no Capítulo 3. Verificou-se uma certa convergência em direção aos Estados Unidos no topo da distribuição e esse fenômeno é

---

<sup>8</sup> Esta seção está embasada em Jones (1997a). Quah (1993) usou pela primeira vez essa “transição de Markov” para analisar a distribuição mundial da renda.

<sup>9</sup> Vale destacar a diferença entre esse cálculo e aquele apresentado no Capítulo 3. Ali, calculamos o estado estacionário para o qual cada uma das economias parecia dirigir-se e observamos a distribuição dos estados estacionários. Aqui, o exercício procura enfocar um prazo muito mais longo. Em especial, de acordo com os métodos utilizados para calcular a distribuição de longo prazo do Quadro 7.1, se esperarmos o suficiente, há uma probabilidade positiva de que cada país atinja qualquer escaninho. Isto será visto com mais atenção nos próximos exemplos.

evidente no quadro. A distribuição de longo prazo, de acordo com os resultados apresentados no quadro, sugere que essa convergência deverá desempenhar papel dominante na evolução futura da distribuição de renda. Por exemplo, em 1960 apenas 3% dos países registravam mais de 80% da renda dos EUA e 20% mais de 40% da mesma. No longo prazo, de acordo com as estimativas, 19% dos países apresentarão renda relativa de mais de 80% da renda da economia líder, e 49%, mais de 40%. Alterações semelhantes verificam-se no extremo inferior da distribuição: em 1988, 17% dos países tinham menos de 5% da renda dos EUA; no longo prazo, apenas 8% deverão incluir-se nessa categoria.

**QUADRO 7.1 DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DE RENDA NO MUITO LONGO PRAZO.**

"Escaninho"	Distribuição			Anos necessários para a "chegada"
	1960	1988	Longo prazo	
$\tilde{y} \leq 0,05$	15	17	8	307
$0,05 < \tilde{y} \leq 0,10$	19	13	8	289
$0,10 < \tilde{y} \leq 0,20$	26	17	11	194
$0,20 < \tilde{y} \leq 0,40$	20	22	24	90
$0,40 < \tilde{y} \leq 0,80$	17	22	30	199
$\tilde{y} > 0,80$	3	9	19	226

Fonte: Jones (1997<sup>a</sup>).  
 Nota: As entradas sob a rubrica "Distribuição" refletem o percentual de países com rendas relativas situadas em cada "escaninho". "Anos necessário para a chegada" indica o número de anos após os quais a localização, segundo a melhor estimativa, é dada pela distribuição de longo prazo, desde que o país parta de um determinado escaninho.

Vale a pena fazer alguns comentários em relação a esses resultados. Primeiro, o que determina tais resultados? A resposta básica a essa indagação é aparente na Figura 3.6 do Capítulo 3. Verifica-se nela que há mais países fazendo um movimento ascendente ao longo da distribuição do que o inverso; há mais Itálias do que Venezuelas. Nos últimos trinta anos, vimos mais milagres de crescimento do que desastres.

Segundo, a distribuição mundial de renda vem evoluindo ao longo dos séculos. Por que a distribuição de longo prazo não se parece com a distribuição corrente? Esta é uma indagação muito ampla e importante. O fato de que os dados indiquem que a distribuição de longo prazo é diferente da distribuição corrente sugere que alguma coisa continua evoluindo no mundo: a frequência dos milagres de crescimento dos últimos trinta anos deve ter sido maior do que no passado e devem ter ocorrido menos desastres de crescimento.

Uma possível explicação para isso é que a sociedade está gradualmente descobrindo o tipo de instituições e políticas que são propícias a um desempenho econômico bem-sucedido e essas descobertas estão-se difundindo gradualmente em torno do mundo. Tome-se como exemplo a obra de Adam Smith, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, que só foi publicada em 1776. A contínua evolução da distribuição mundial da renda poderia refletir a lenta difusão do capitalismo nos últimos duzentos anos. Coerentemente com esse raciocínio, as experiências mundiais de comunismo só chegaram ao fim nos anos 1990. Talvez seja a difusão de instituições e infra-estruturas propícias à riqueza que responda pela contínua evolução da distribuição mundial de renda. Mais ainda, não há motivo para se pensar que as instituições existentes na atualidade sejam as melhores possíveis. As próprias instituições são simplesmente “idéias”, e é muito provável que idéias melhores estejam à espera de serem descobertas. No longo trajeto da história, instituições melhores foram descobertas e gradualmente implementadas. A continuação desse processo às taxas observadas nos últimos trinta anos levaria a uma grande melhora da distribuição mundial da renda.

A última coluna do Quadro 7.1 oferece algumas pistas com relação ao tempo necessário para se alcançar a distribuição de renda de longo prazo. Pense em quando se embaralha um jogo de cartas novo, isto é, quando elas estão inicialmente organizadas por naipe e valor. Quantas vezes é necessário embaralhar as cartas até que o Ás de Espadas tenha a mesma probabilidade de aparecer em qualquer posição do baralho? A resposta é sete, desde que o embaralhamento seja perfeito. Agora imagine um país situado no escaninho de renda mais alta. Quantos anos teremos que esperar para que o país situado nesse escaninho em particular se coloque na probabilidade implícita na distribuição de longo prazo? A última coluna do Quadro 7.1 informa que esse número é 226 anos. Para um país que no início se encontra no escaninho mais pobre, são necessários 307 anos para que as condições iniciais deixem de ter importância. Os números são grandes, refletindo o fato de que os países em geral se movem lentamente ao longo da distribuição mundial de renda.

Outros exercícios relacionados são informativos. Por exemplo, pode-se calcular a frequência de “desastres de crescimento”. Embora a China fosse uma das economias mais avançadas do mundo por volta do século XIV, hoje seu PIB por trabalhador é equivalente a menos de 7% do PIB dos EUA. Qual é a probabilidade de uma mudança tão drástica? Considerando um país que está no escaninho mais rico, somente após 125 anos há uma probabilidade de 10% para que o país venha a cair para uma renda relativa de menos de 10%.

E quanto aos milagres de crescimento? A “experiência coreana” não é de todo improvável. Um país que se encontra no escaninho dos 10% terá uma probabilidade de 10% de passar para o escaninho de 40% ou mais após 37 anos. O mesmo é verdade para a “experiência japonesa”: um país situado no escaninho dos 20% terá 10% de probabilidade de passar para o escaninho mais rico após 50 anos. Dado que há um grande número de países nessas categorias iniciais, pode-se esperar ver vários milagres de crescimento em qualquer ponto do tempo.

## 7.8 RESUMO

A *infra-estrutura* de uma economia – normas e regulamentações e as instituições que as implementam – é o determinante básico da medida em que as pessoas se dispõem a realizar os investimentos de longo prazo em capital, qualificações e tecnologia que estão associados ao sucesso econômico de longo prazo. As economias cujos governos oferecem um ambiente propício à produção são extremamente dinâmicas e bem-sucedidas. Aquelas em que o governo abusa de sua autoridade para se envolver em e permitir desvios são menos bem-sucedidas.

Nessa teoria do desempenho econômico de longo prazo está implícita uma teoria que trata da terceira questão fundamental do crescimento econômico, apresentada no início desse livro, a questão dos “milagres de crescimento”. Como é que alguns países como Cingapura, Hong Kong e Japão conseguiram mover-se da relativa pobreza para a relativa riqueza em um intervalo tão curto como quarenta anos? E, de modo semelhante, como é que economias como as da Argentina ou da Venezuela conseguiram fazer o movimento inverso?

Essa teoria sugere que a resposta deve ser buscada em mudanças básicas na infra-estrutura da economia: mudanças nas políticas e instituições do governo que constituem o ambiente econômico dessas economias.

Por que algumas economias desenvolvem infra-estruturas que são extremamente propícias à produção e outras não? Por que a Magna Carta foi escrita na Inglaterra e por que seus princípios foram adotados em toda a Europa? Como é que a Inglaterra desenvolveu uma separação de poderes entre a Coroa e o Parlamento e um sistema judiciário sólido? Por que os Estados Unidos se beneficiaram da Constituição e do Bill of Rights? E, mais importante ainda, por que, dada a experiência histórica, algumas economias adotaram com sucesso essas instituições e a infra-estrutura associada a elas e outras não? Fundamentalmente, estas são as questões que devem ser encaradas para se entender o padrão mundial de sucesso econômico e suas mudanças ao longo do tempo.

## EXERCÍCIOS

1. *Análise custo-benefício.* Imagine um projeto de investimento que renda um lucro anual de US\$100, um ano após ter sido efetivado. Imagine que a taxa de juros para o cálculo do valor presente seja de 5%.
  - (a) Se  $F = \text{US\$1.000}$ , vale a pena realizar o investimento?
  - (b) E se  $F = \text{US\$5.000}$ ?
  - (c) A partir de que valor de  $F$  valerá a pena fazer o investimento?

2. *Diferenças na utilização dos fatores de produção podem explicar diferenças na PTF?* Imagine uma função de produção da forma  $Y = IK^\alpha(hL)^{1-\alpha}$ , onde  $I$  representa a produtividade total dos fatores e as outras notações são padrões. Imagine que  $I$  varie de um fator 10 entre países e que  $\alpha = 1/3$ .
- (a) Imagine que diferenças na infra-estrutura dos países provoquem apenas diferenças na fração de capital físico utilizada na produção (em comparação com seu uso, como, digamos, seu uso em grades para proteção contra desvios). Qual variação na utilização do capital seria necessária para explicar a variação na PTF?
  - (b) Imagine que tanto capital físico quanto qualificações variam devido à utilização e, para simplificar, suponha que variam pelo mesmo fator. Que variação seria necessária nesse caso?
  - (c) O que esses cálculos sugerem acerca da capacidade explicativa da utilização quanto às variações da PTF? O que mais poderia estar acontecendo?
3. *Infra-estrutura e taxa de investimento.* Imagine que o produto marginal do capital é equalizado entre os países porque o mundo é uma economia aberta e imagine que todos os países se encontrem em sua trajetória de crescimento equilibrado. Suponha que a função de produção seja  $Y = IK^\alpha L^{1-\alpha}$ , onde  $I$  representa as diferenças de infra-estrutura.
- (a) Mostre que as diferenças de  $I$  entre países não conduzem a diferenças nas taxas de investimento.
  - (b) Como a infra-estrutura poderia ainda explicar, de modo geral, diferenças na taxa de investimento?
4. Comente o significado da citação que abre este capítulo.