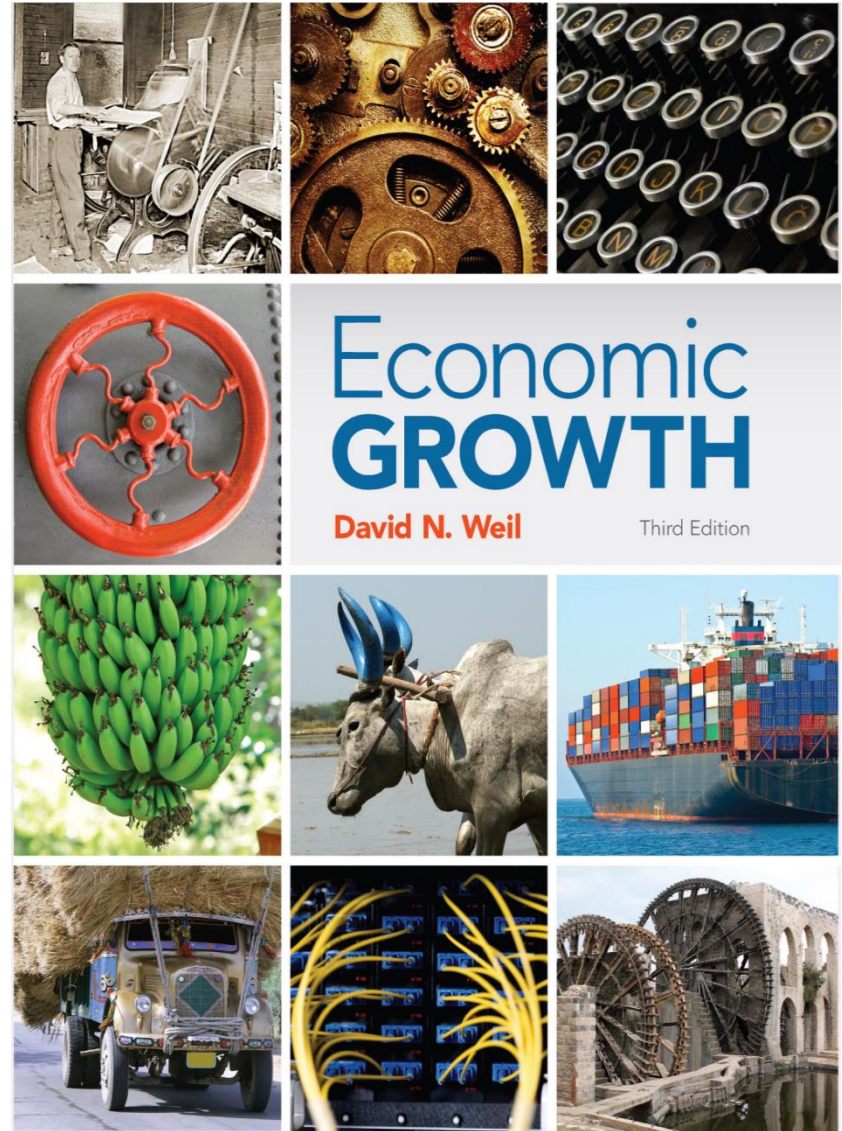
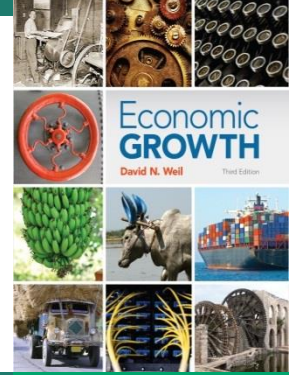


# Capítulo 5

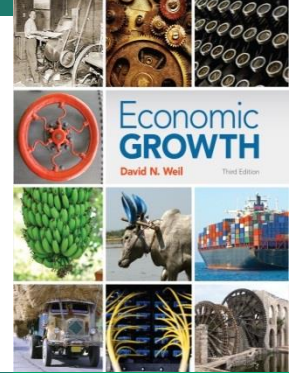
# TENDÊNCIAS FUTURAS DA POPULAÇÃO



# Tópicos



- Introdução
- Previsão da população
- Consequências econômicas da mudança demográfica
- Conclusões
- Apêndice

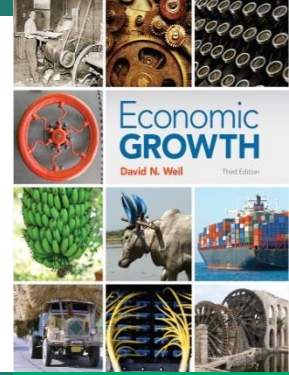


**Economic  
GROWTH**  
David N. Weil  
Third Edition

# INTRODUÇÃO

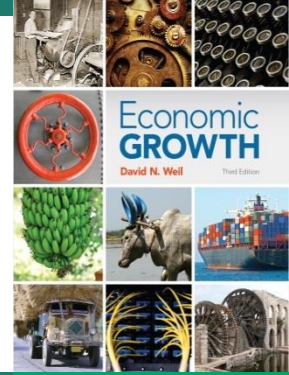


# Introdução



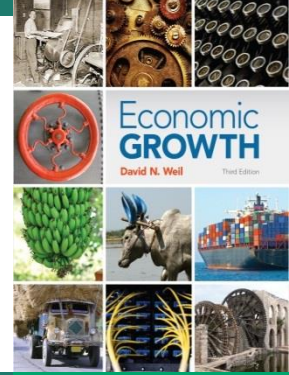
- No cap. 4 vimos que:
  - O crescimento da população desempenha um papel fundamental na determinação do nível de renda per capita de um país.
  - Países com populações grandes em relação a seus recursos naturais serão pobres pelos motivos colocados por Malthus.
  - Países com populações que crescem rapidamente serão pobres por causa do efeito de diluição do capital no modelo de Solow.

# Introdução



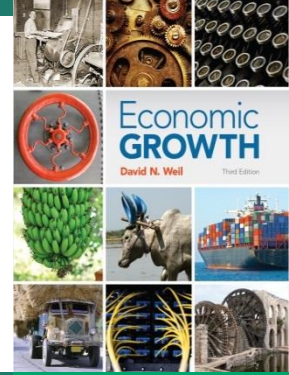
- No cap. 4 vimos também que:
  - A fecundidade baixa tende a ser associada a um aumento no montante que os pais investem em seus filhos – esse montante investido é uma causa do crescimento econômico conhecida como capital humano.

# Introdução



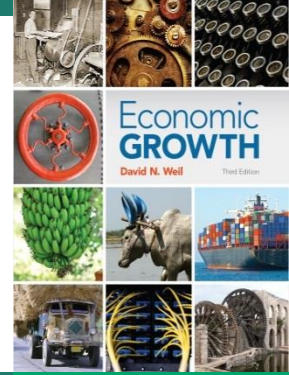
- Este capítulo examina novas formas pelas quais a população afeta a situação econômica de um país.
  - P. ex.: a composição etária da população – isto é, a fração da população nos diversos grupos etários – pode afetar significativamente o nível de renda per capita de um país.

# Introdução



- O tamanho da população *do mundo* é relevante para a quantidade de recursos naturais disponível para cada pessoa *no mundo*. Não existe nesse caso a possibilidade da importação dos recursos.

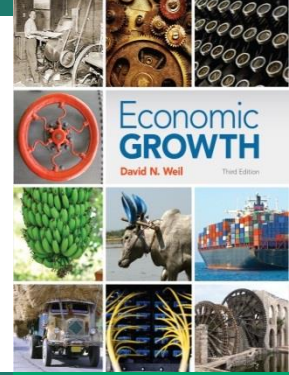
# Introdução



- Há ligações da população com o crescimento que funcionam para o mundo como um todo, e não para um determinado país.
  - O tamanho da população *de um país* pode não ser relevante para a quantidade de recursos naturais disponível para cada pessoa *naquele país*, pois sempre existe a possibilidade da importação desses recursos.

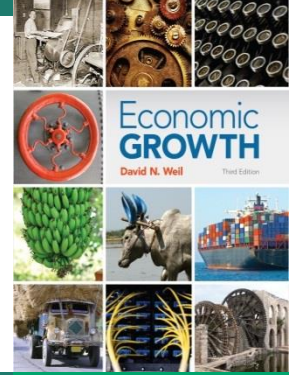


# Introdução



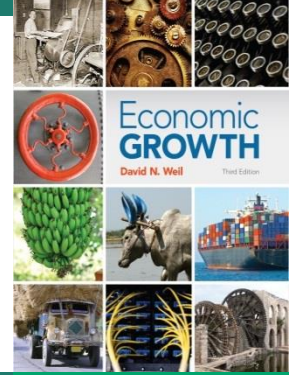
- A população mundial é importante ao se considerar problemas ambientais em escala global, como, p. ex. o aquecimento global.
- Uma questão recorrente é:
  - Quantas pessoas o planeta Terra pode suportar?

# Introdução



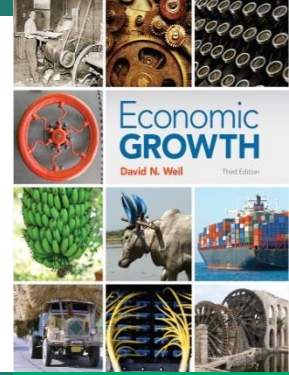
- Estrutura do capítulo:
  1. Previsão da população no futuro.
    - A maior incerteza está no futuro da fecundidade.
      - Países ricos: muito baixa.
      - Países pobres: muito alta.

# Introdução

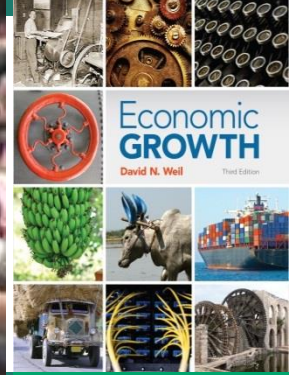


- A trajetória futura do desenvolvimento econômico dependerá do que acontece com a população: quantas pessoas haverá no futuro, onde elas vão viver, e assim por diante.

# Introdução



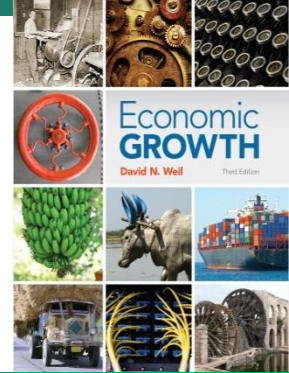
2. Efeitos econômicos das mudanças da população que podem ser previstos com segurança.
  - Países mais desenvolvidos: fração da população de idosos que não trabalham aumentará de forma significativa.
  - Países em desenvolvimento: alguns receberão um “presente demográfico” à medida que o crescimento da população diminui e a fração da população formada por crianças cai.
  - Redistribuição da população mundial para os países mais pobres.



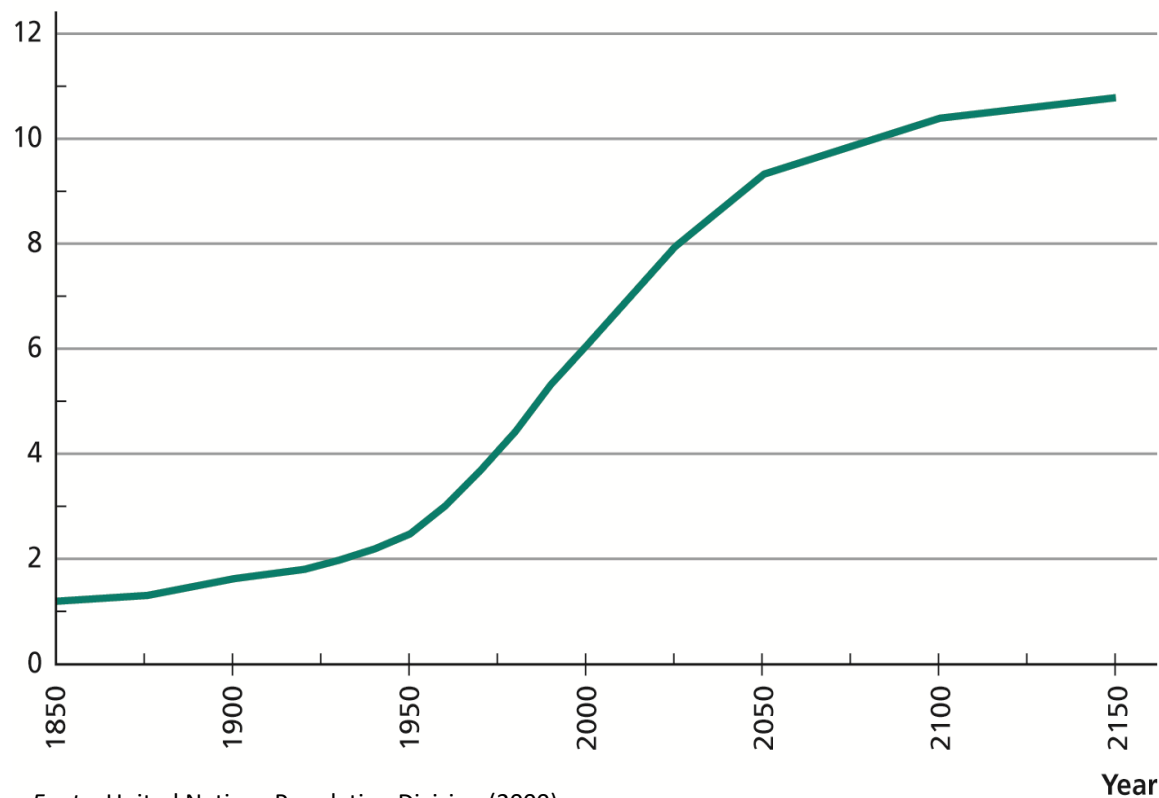
**Economic  
GROWTH**  
David N. Weil  
Third Edition

# PREVISÃO DA POPULAÇÃO

# Figura 5.1 População mundial, 1850–2150

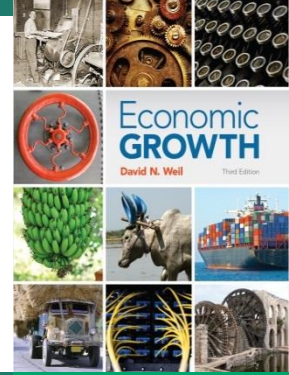


Population (billions)



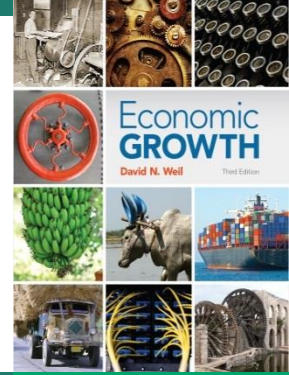
Fonte: United Nations Population Division (2000).

# Previsão da população



- Previsão das Nações Unidas para a população:
  - Crescimento mais baixo da população nos próximos 150 anos.
    - 0,8% a.a. entre 2000 e 2050.
    - 0,2% a.a. entre 2050 e 2100.
  - População mundial se estabilizará abaixo de 11 bilhões de pessoas ao redor do ano 2200.

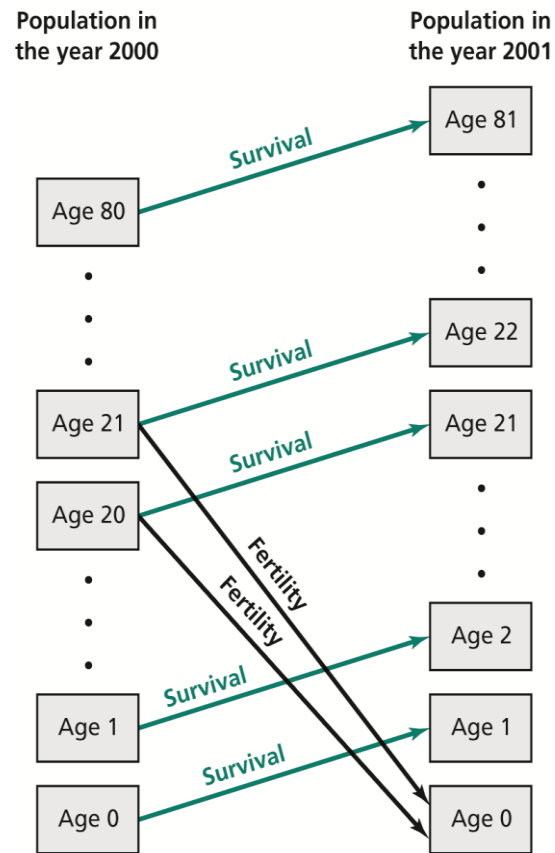
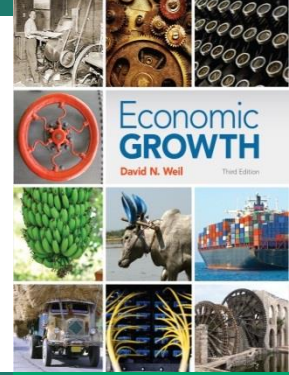
# Previsão da população



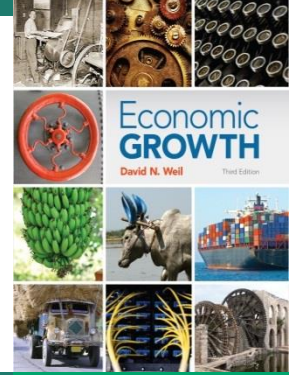
- Ferramentas utilizadas na previsão (vistas no apêndice do capítulo anterior):
  - *Função sobrevivência específica para a idade*: descreve a probabilidade de uma pessoa de uma determinada idade não morrer ao longo do próximo ano.
  - *Função fecundidade específica para a idade*: descreve a probabilidade de uma mulher de uma determinada idade gerar um filho (de qualquer sexo) ao longo do próximo ano.



# Figura 5.2 Previsão da população

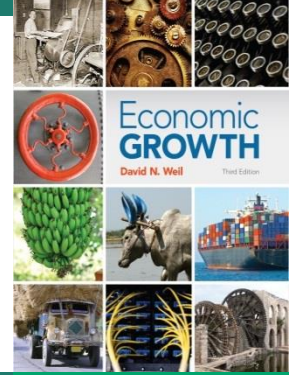


# Previsão da população



- O uso do método para prever a população de um país ou de uma região precisa levar em conta também a imigração e a emigração.
- Dificuldade com o método de previsão: projetar como a mortalidade e a fecundidade irão se alterar no futuro.

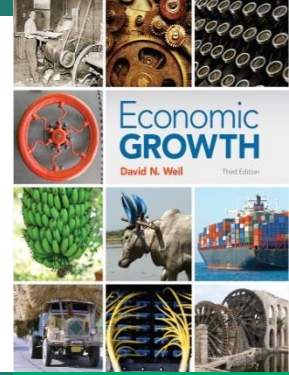
# Previsão da população



## *Previsão da mortalidade*

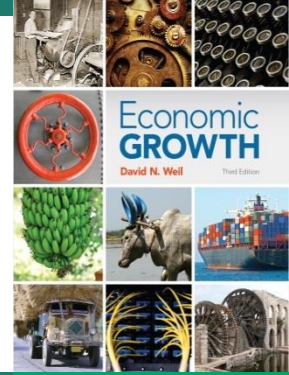
- Mudanças na mortalidade no passado tiveram um papel importante na determinação do crescimento da população.
- Mudanças na mortalidade no futuro terão um efeito muito menor, pois a fração de mulheres que vive durante toda sua idade fértil (até 45 anos) beira os 100%. P. ex.: 97% nos EUA; 82% na Índia.

# Previsão da população



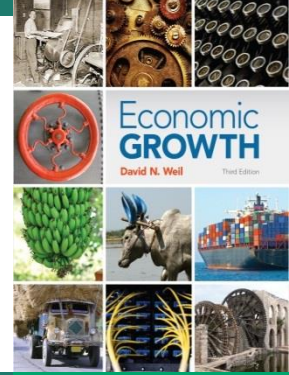
1. Melhorias potenciais na expectativa de vida terão um efeito desprezível sobre a taxa líquida de reprodução nos países desenvolvidos e um efeito muito pequeno mesmo nos países mais pobres.
  - Reduções na expectativa de vida (p. ex. por causa da AIDS) reduzem a taxa líquida de reprodução.

# AIDS na África



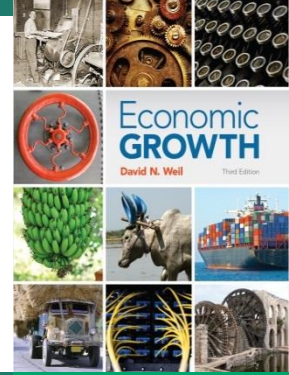
- Efeitos econômicos da AIDS na África:
  - Destrói capital humano escasso, que pertence à idade ativa e possui alta escolaridade e alto índice de urbanização. (efeito *negativo* sobre o crescimento)
  - Diminui as despesas com educação dos filhos em relação aos gastos médicos. (efeito *negativo* sobre o crescimento)
  - Deixou um grande número de órfãos, que não recebem o mesmo investimento em educação que as demais crianças. (efeito *negativo* sobre o crescimento)

# AIDS na África



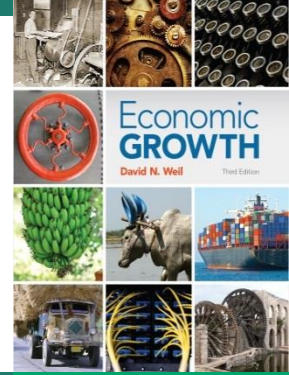
- Diminui o crescimento da população por causa da doença. (efeito *positivo* sobre o crescimento)
- Diminui o crescimento da população por causa do uso de preservativos. (efeito *positivo* sobre o crescimento)
- É difícil calcular o efeito líquido da AIDS sobre o crescimento.
  - O Banco Mundial calcula uma diminuição da taxa de crescimento do PIB per capita na África de 0,5% a.a.
  - Alwyn Young calcula que o vírus HIV aumenta o PIB per capita da África Subsaariana ao longo das próximas décadas. Os benefícios de um crescimento maior mais do que compensam o tratamento dos doentes.

# AIDS na África



- Epidemia pode estar apenas no início
  - Difusão da doença continua no mesmo ritmo em muitos países.
  - Avanços nos tratamentos médicos são importantes.
  - Terapias podem ser caras demais para afetar a mortalidade dos países em desenvolvimento de forma significativa.
- Por causa da AIDS, as Nações Unidas diminuíram a projeção da população mundial em 300 milhões de pessoas para o ano 2050.

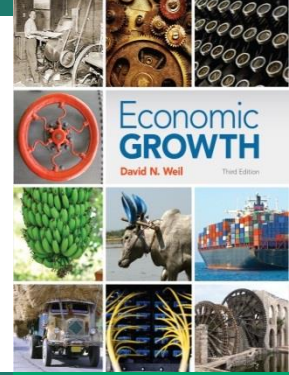
# Previsão da população



2. Reduções na mortalidade exercem um efeito sobre o tamanho da população: se o número de nascimentos não muda mas as pessoas vivem mais, então mais pessoas estarão vivas em qualquer instante. Ou seja, há um impacto positivo sobre o tamanho da população.

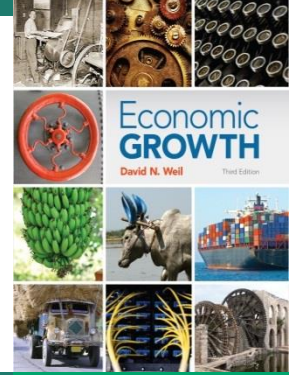


# Previsão da população



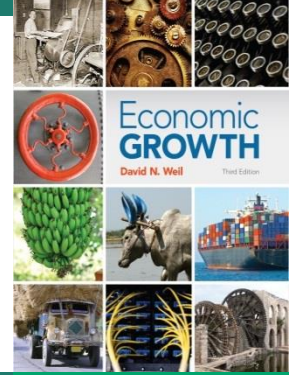
- As reduções na mortalidade dos idosos são difíceis de prever e quantitativamente menos importantes do que as reduções na fecundidade.

# Previsão da população



- Nos EUA, espera-se que a expectativa de vida ao nascer da mulher irá aumentar de 78,9 anos para 82,1 anos no período 1990-2020. Isso significa que, não havendo impacto sobre os nascimentos, a população que permanecerá viva terá um acréscimo de 4% em 30 anos, pois  $[(82,1 - 78,9)/78,9] \approx 4\%$ .

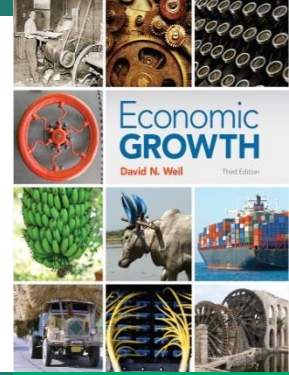
# Previsão da população



## *Previsão da fecundidade*

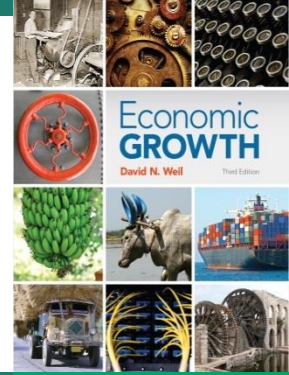
- *Fecundidade de reposição*: nível de fecundidade consistente com uma população de tamanho constante no longo prazo.
  - Em um caso ideal é igual a 2.

# Previsão da população



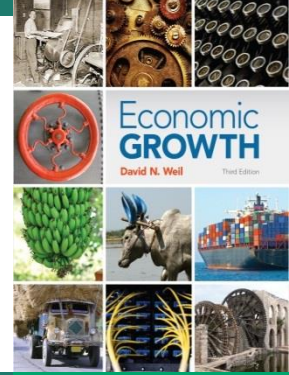
- A fecundidade de reposição deve ser um pouco maior do que 2 porque: há alguma mortalidade antes da idade fértil das mulheres; há mais homens do que mulheres.
  - Países mais desenvolvidos: ao redor de 2,1 filhos por mulher.
  - Países em desenvolvimento: um pouco maior do que 2,1 filhos, pois a mortalidade é maior.

# Previsão da população



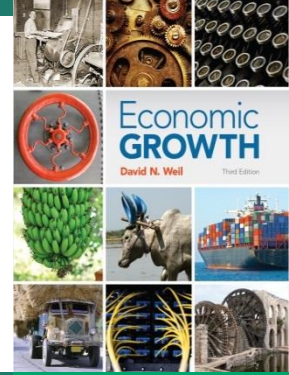
- Questão relevante: no longo prazo a fecundidade estará próxima do nível de reposição?
- Em outras palavras: no longo prazo a taxa de crescimento da população será próxima de zero?

# Previsão da população



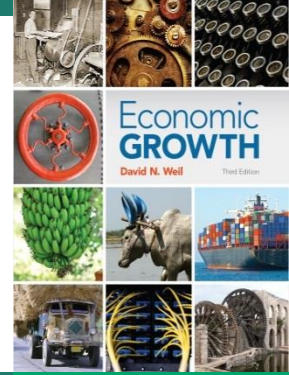
- As previsões populacionais das Nações Unidas preveem que em todos os países do mundo a taxa de fecundidade total se alterará do nível atual para a fecundidade de reposição nos próximos 50 anos.

# Previsão da população



- As implicações de uma convergência da taxa de fecundidade total seriam diferentes para cada grupo de países:
  - Países desenvolvidos: aumento significativo da fecundidade em alguns casos.
  - Países em desenvolvimento: queda abrupta da fecundidade em alguns casos.

# Previsão da população

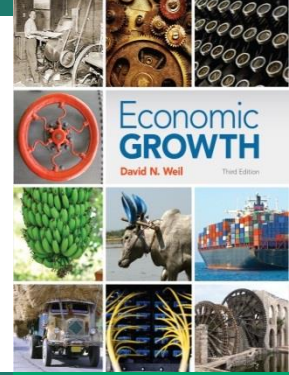


## *Fecundidade nos países ricos*

- A taxa de fecundidade total para os países mais desenvolvidos era em média de 1,6 filhos por mulher em 2005, embora haja grande variação: Estados Unidos (2,1), Canadá (1,6), Alemanha (1,4), Itália (1,3), Japão (1,3) e Espanha (1,3).

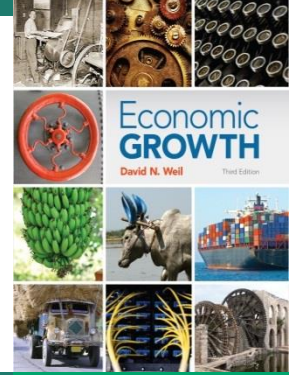


# Previsão da população



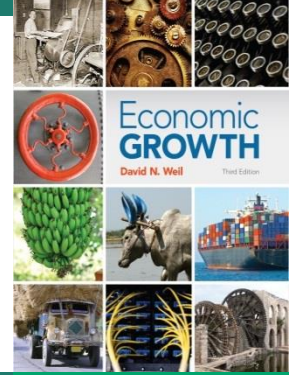
- Se não houver imigração, Canadá, Alemanha, Itália, Japão e Espanha apresentarão populações cada vez menores.

# Previsão da população



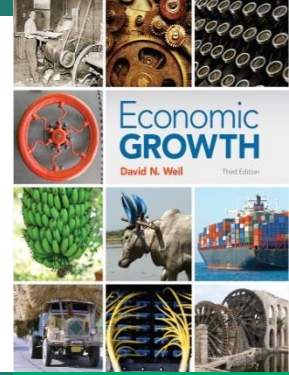
- Entre 2000 e 2050, projeta-se uma redução da população do Japão em 14% e da Itália em 25%.
- A fecundidade baixa também eleva a idade média da população.

# Previsão da população



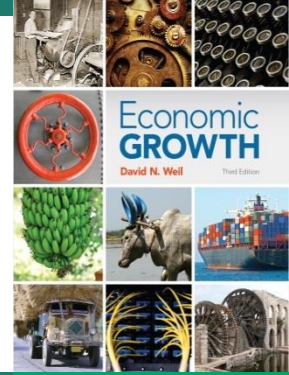
- Não há nada que leve naturalmente a fecundidade para o nível de reposição.
- Modelo malthusiano – tamanho constante da população no longo prazo por duas condições:
  1. O aumento da população diminuía o padrão de vida abaixo do nível de subsistência.
  2. A produtividade era aproximadamente constante.

# Previsão da população



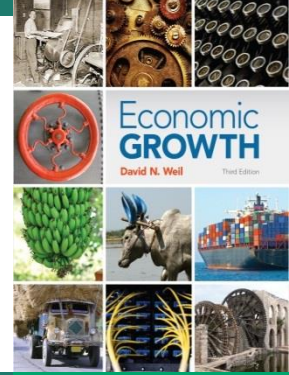
- Hoje nenhuma das condições do modelo malthusiano é satisfeita nos países ricos.

# Previsão da população



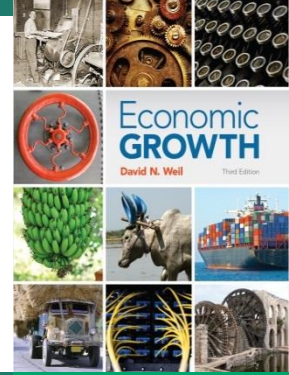
- Apesar da fecundidade ter caído abaixo do nível de reposição, nada nos assegura que ela permanecerá ali.
  - As preferências dos indivíduos podem mudar, e o governo pode aumentar os incentivos a ter filhos.
    - P. ex.: os incentivos já são muito generosos em alguns países da Europa.

# Previsão da população



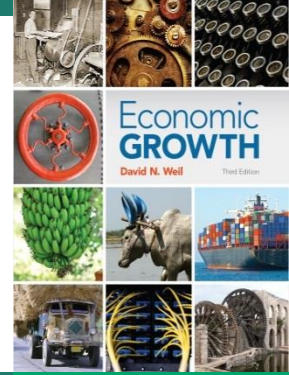
- Uma taxa de fecundidade total baixa não necessariamente implica que as mulheres estão tendo menos filhos. Os níveis baixos de fecundidade observados atualmente podem ser uma ilusão estatística conhecida como *efeito tempo*.

# Previsão da população



- O *efeito tempo* consiste no efeito que um aumento da idade média de ter filhos pode exercer sobre a medida da taxa de fecundidade total (TFR).

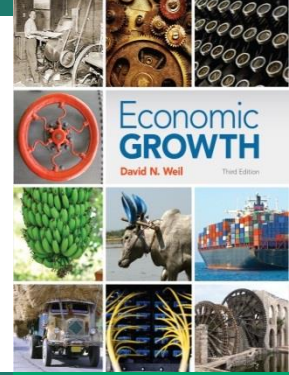
# Previsão da população



- Suponha que as mulheres decidam adiar a gravidez. Um atraso de  $x\%$  de um ano em ter filhos reduz a TFR em  $x\%$  de seu nível original.
- P. ex.: em um país onde a TFR é 2,0, um atraso de 10% de um ano em ter filhos reduziria a TFR para 1,8 (um atraso de 10% significa que todas as mulheres adiaram sua decisão de ter filhos em pouco mais de um mês).

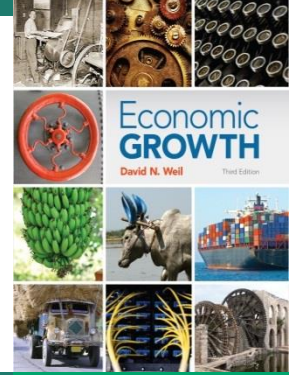


# Previsão da população



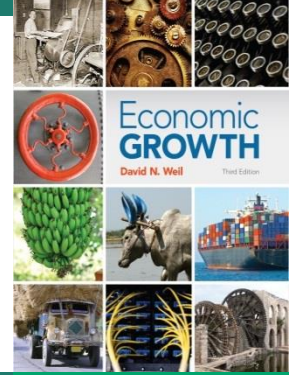
- Se o adiamento for de 100% do ano (todas as mulheres decidem não ter filhos naquele ano), então a TFR cai para zero.

# Previsão da população



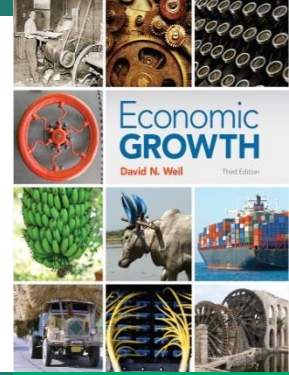
- A parcela de uma redução da TFR nos países desenvolvidos explicada pelo adiamento em se ter filhos (*efeito tempo*) é uma questão que não pode ser respondida pelos demógrafos até que todas as mulheres atualmente em sua idade fértil tenham completado esse período. Somente aí é que se pode verificar se as mulheres não tiveram filhos por uma decisão definitiva ou não.

# Previsão da população



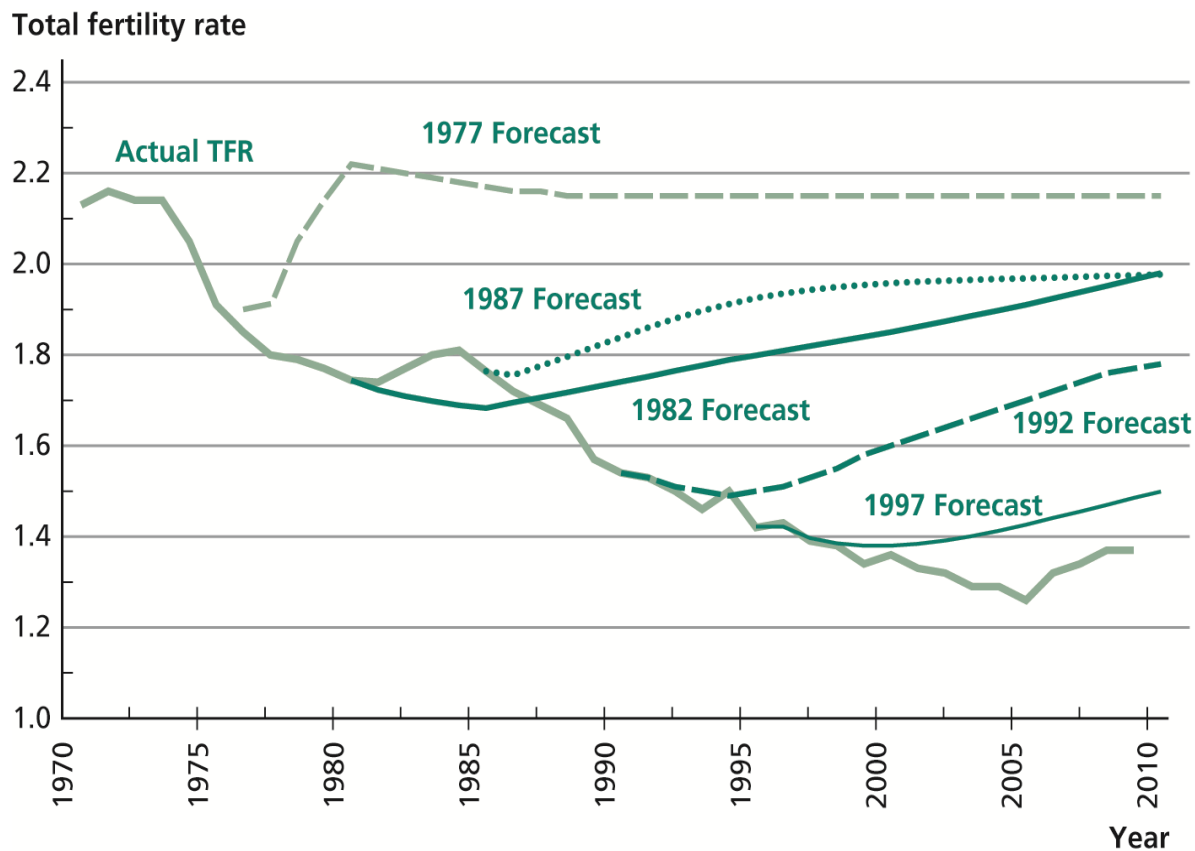
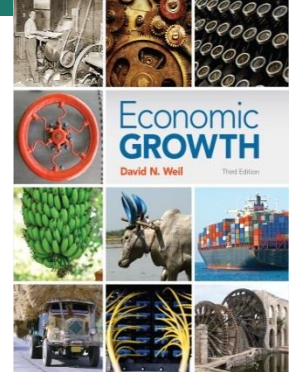
- No Japão e em outros países onde a fecundidade está bem abaixo do nível de reposição por mais de duas décadas é provável que o efeito tempo seja responsável por uma pequena parcela da redução da fecundidade.

# Previsão da população



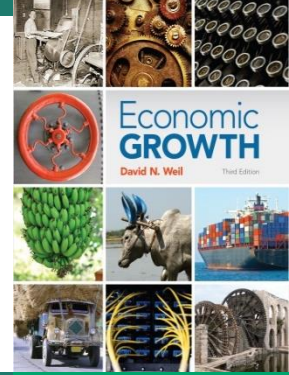
- Dificuldades na previsão da fecundidade: podem ser constatadas pelos fracassos de previsões passadas (Figura 5.3 no caso japonês e Figura 4.10 no caso dos EUA). No Japão era previsto um retorno para a fecundidade de reposição que não aconteceu. Nos EUA a falha foi na previsão do início e do final do *baby boom*.

# Figura 5.3 Taxa de fecundidade total no Japão: efetivo x previsão



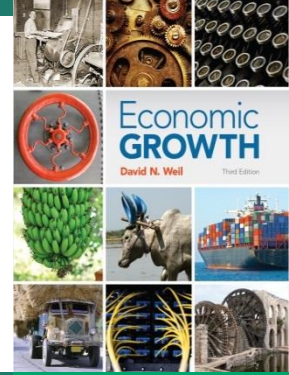
Fonte: Yashiro (1998).

# Figura 4.10 Taxa de fecundidade total nos Estados Unidos, 1860–2008



Fontes: Coale and Zelnik (1963), Wade (1989).

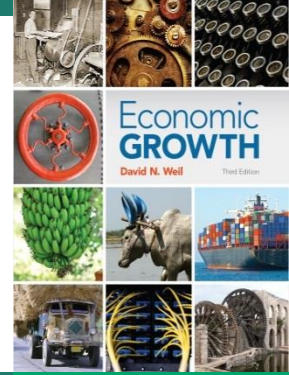
# Previsão da população



## *Fecundidade nos países pobres*

- O fracasso nos países pobres do equilíbrio malthusiano com população constante é mais recente.
- Quedas rápidas da mortalidade associadas a reduções muito mais lentas da fecundidade levam a taxas de crescimento populacional muito altas.

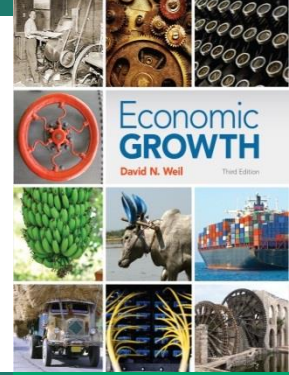
# Previsão da população



- A trajetória da população no mundo em desenvolvimento depende da rapidez com que a fecundidade diminui nesses países.

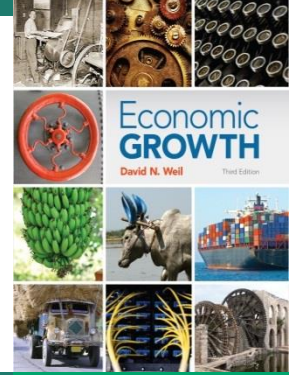


# Previsão da população



- Dados mostram uma redução desigual das taxas de fecundidade (Tabela 5.1). Quedas da TFR de 1970-1975 a 2000-2005:
  - Mundo em desenvolvimento: 5,5 filhos por mulher para 2,9.
  - China: abaixo da fecundidade de reposição.
  - África Subsaariana: queda muito pequena.
  - Sul da Ásia: caiu abruptamente mas permaneceu muito acima do nível de reposição.

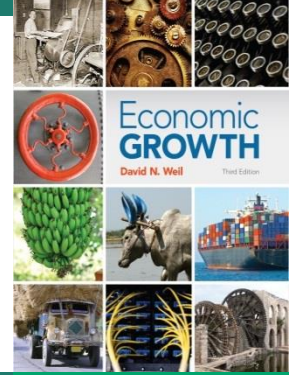
# Tabela 5.1 Fecundidade no mundo em desenvolvimento



	2004 Population (millions)	Total Fertility Rate, 1970–1975	Total Fertility Rate, 2000–2005
All developing countries	5093.60	5.50	2.90
Sub-Saharan Africa	689.6	6.80	5.50
Arab States	310.50	6.70	3.70
East Asia & Pacific excluding China	636.10	5.45	3.19
China	1307.99	4.90	1.70
South Asia excluding India	441.00	6.21	3.94
India	1087.12	5.40	3.10
Latin America and the Caribbean	548.30	5.10	2.60

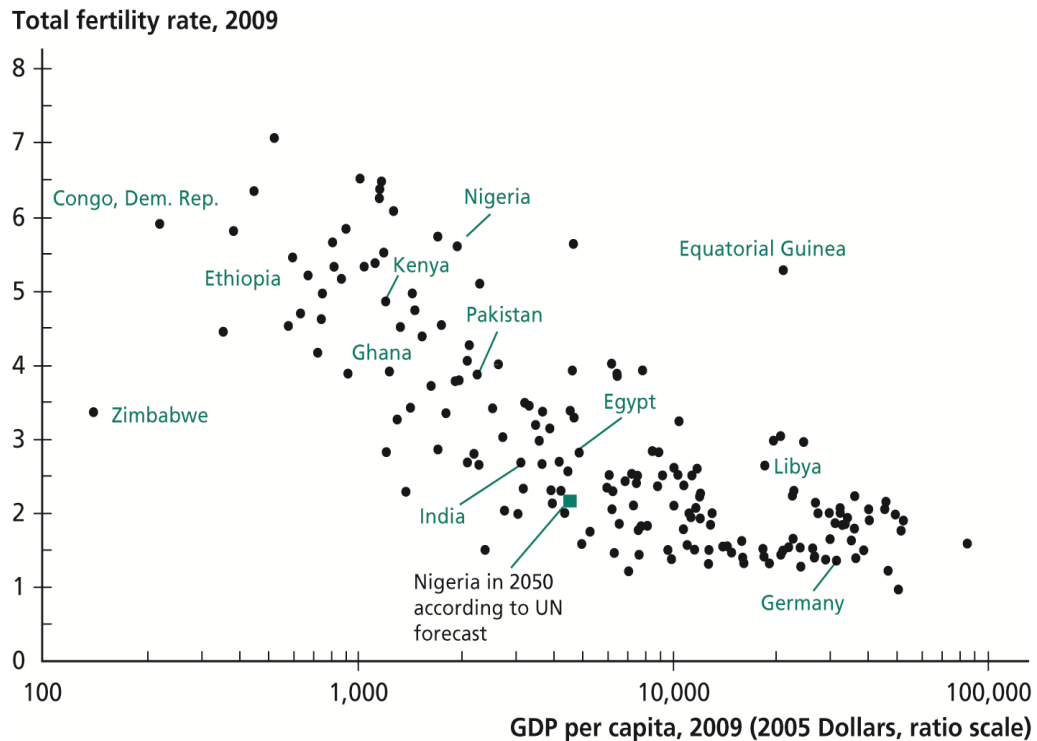
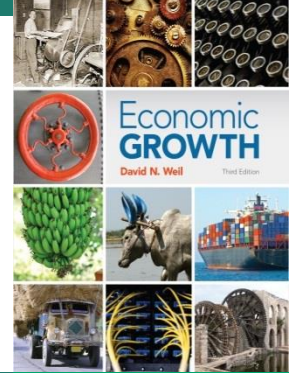
*Source: United Nations Development Program (2007).*

# Previsão da população



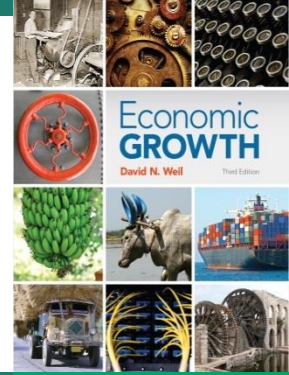
- A hipótese por trás das estimativas de população das Nações Unidas é a de que a fecundidade no mundo em desenvolvimento diminuirá até o ponto em que a maioria dos países estão na taxa de reposição em 2050, levando a 10,4 bilhões de pessoas em 2100.
- Outros cenários:
  - Fecundidade constante: 57,1 bilhões em 2100.
  - Fecundidade cai para 2,5: 17,5 bilhões em 2100.

# Figura 5.4 Renda per capita x taxa de fecundidade total



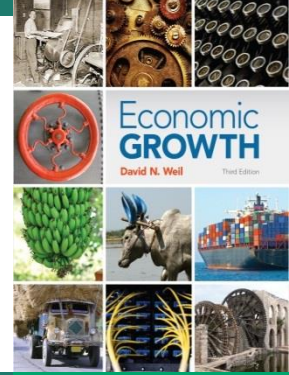
Fontes: Heston, Summers, and Aten (2011), base de dados *World Development Indicators*.

# Previsão da população



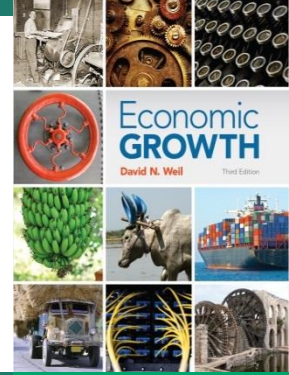
- Figura 5.4: relação inversa entre renda per capita e taxa de fecundidade total.
- Nigéria:
  - População de 129 milhões em 2005; TFR 5,5 em 2000; PIB per capita US\$ 1.328 em 2005.
  - TFR 2,1 em 2050; PIB per capita US\$ 3.236 em 2050 (taxa de crescimento de 2% a.a.).

# Previsão da população



- Nigéria:
  - A Organização das Nações Unidas supõe que o país vai atingir a fecundidade de reposição em um nível de renda muito mais baixo do que aquele em que a maioria dos países atingiu a fecundidade de reposição no passado.
  - Não há motivos para pensar que esse resultado é impossível, pois o nível de renda ao qual os países atingem a fecundidade de reposição tem caído ao longo do tempo.

# Previsão da população

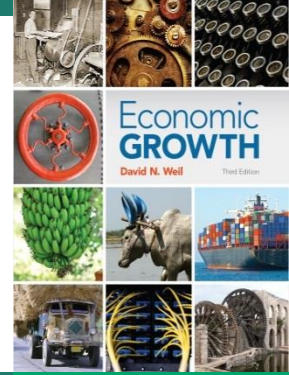


## *Momento demográfico*

• Um país em que  $NRR=1$  não necessariamente terá uma taxa de crescimento da população igual a zero imediatamente. Motivo – o número de filhos depende de duas coisas:

1. A taxa à qual mulheres têm bebês.
2. O número de mulheres que estão em sua idade fértil.

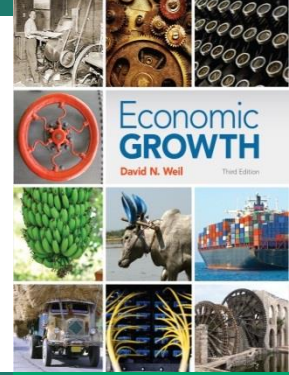
# Previsão da população



- Se o número de mulheres em idade fértil aumenta, então o número de nascimentos também irá aumentar, mesmo que a taxa à qual as mulheres estão tendo bebês permaneça constante. Este é o *momento demográfico*.

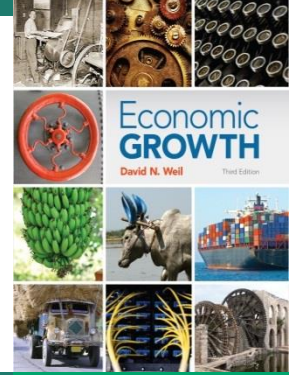


# Previsão da população



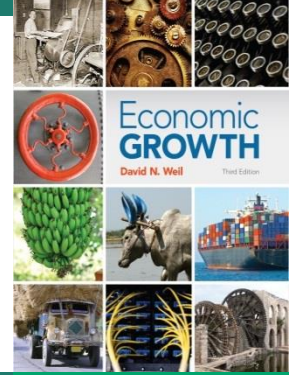
- Suponha que a taxa de fecundidade cai abruptamente para o nível em que  $NRR=1$ .
  - Inicialmente, o número de nascimentos cai porque cada mulher em idade fértil terá menos filhos.
  - Ao longo do tempo, o número de nascimentos irá aumentar, pois o número de mulheres em idade fértil continuará a aumentar. (*momento demográfico*)

# Previsão da população



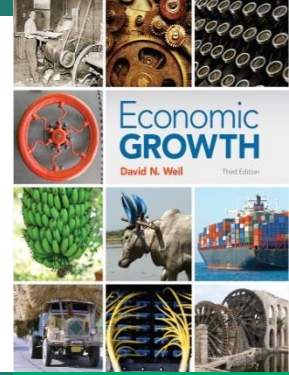
- Somente após diversas gerações (*longo prazo*), o efeito do momento demográfico irá se dissipar, e a taxa de crescimento da população será igual a zero.

# Previsão da população



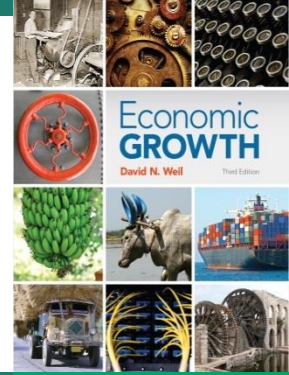
- O momento demográfico tende a ser maior nos países onde a fecundidade é maior.
- Uma queda abrupta da TFR é sempre possível.
- O momento demográfico só *não* virá a acontecer se houver um aumento catastrófico na mortalidade, uma emigração em massa ou uma redução da TFR muito abaixo do nível de reposição.

# Previsão da população



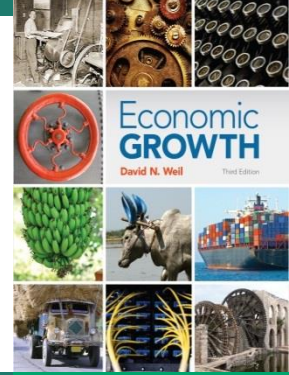
- Medida do momento demográfico: fração da população abaixo de 15 anos.
- Dados: 52 países (dos quais 46 africanos) tem mais de 40% da população abaixo de 15 anos; EUA tem 21%; Japão tem 14%.
- Por causa do momento demográfico, grande parte do crescimento populacional futuro é quase inevitável.

# Previsão da população



- O momento demográfico está relacionado com a dinâmico rumo ao longo prazo. No longo prazo, o determinante mais importante do crescimento populacional é a fecundidade.

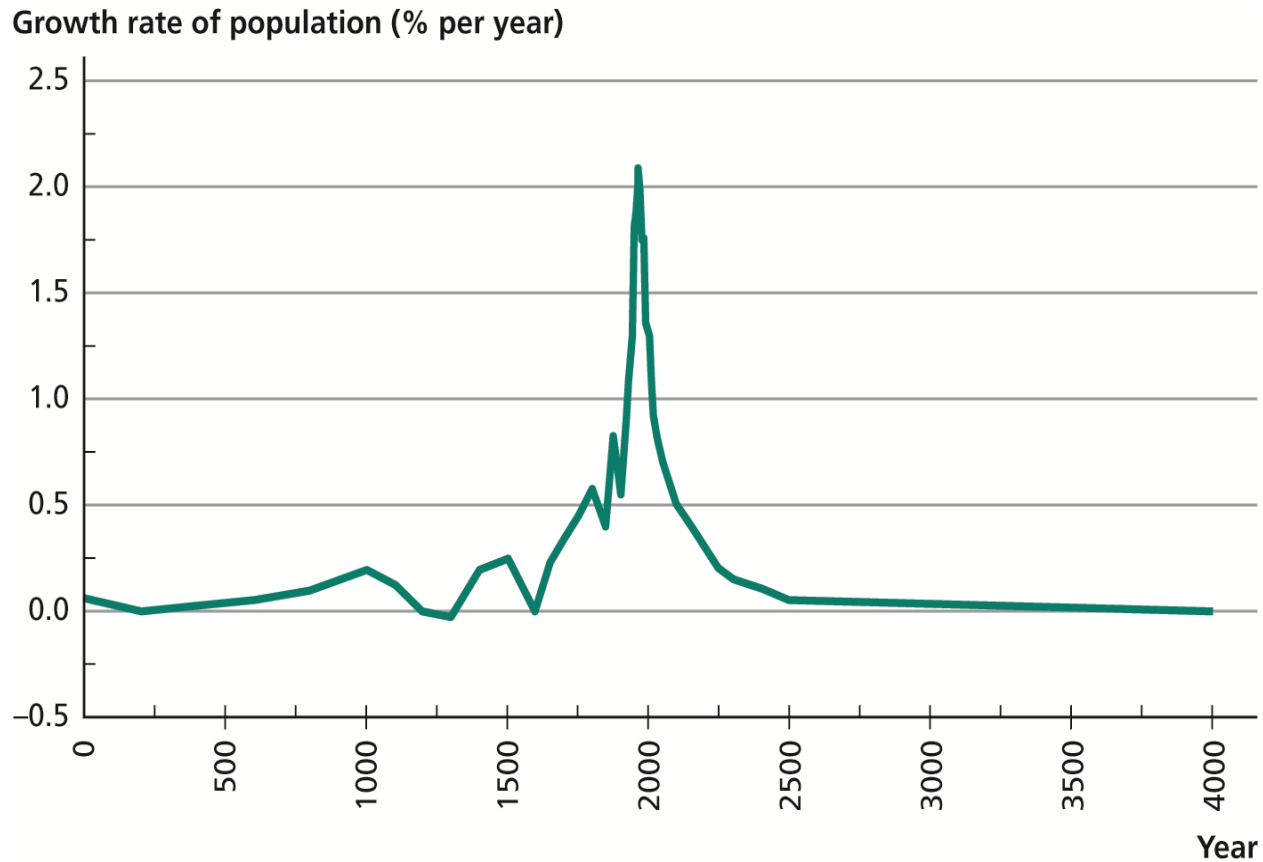
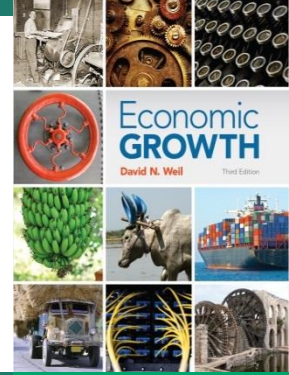
# Previsão da população



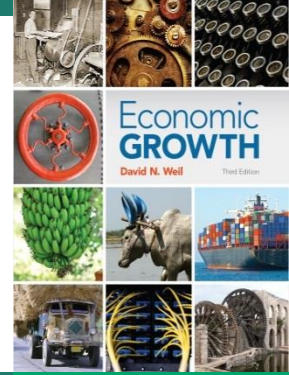
## *População no longo prazo*

- W. W. Rostow – “*grande pico*” na população.
- Lado direito da figura: especulativo; 200 anos após o pico no crescimento da população, haveria uma redução aproximadamente simétrica no crescimento da população de volta para zero.

# Figura 5.5 O grande pico no crescimento da população mundial



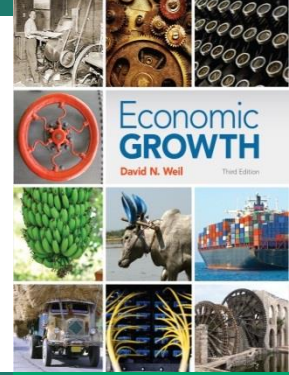
# Previsão da população



- Argumento contra a persistência do crescimento populacional elevado no futuro: o poder das taxas compostas.
- Pode haver, ao invés do “grande pico”, um “*grande degrau*” no crescimento da população, indo do zero para um nível permanentemente maior.

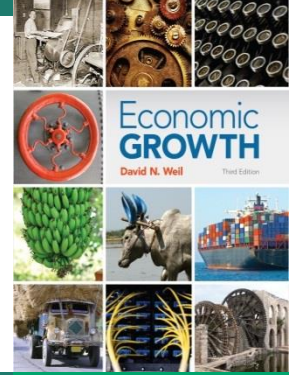


# Previsão da população



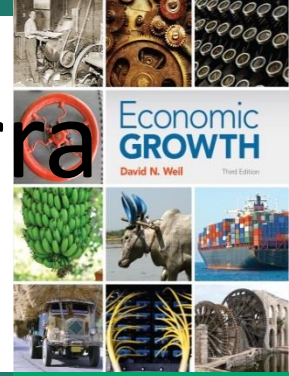
- A previsão pode estar errada, pois o crescimento populacional pode cair abaixo de zero, em vez de ir para zero. (“*grande ziguezague*”)

# Previsão da população



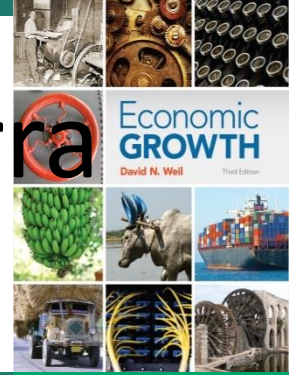
- Uma vez que estamos em um mundo onde o modelo malthusiano não é mais aplicável, sabemos muito pouco sobre a trajetória da população no longo prazo.
- Há confiança na projeção para as próximas décadas, ou talvez um século, mas a partir daí o futuro distante é completamente misterioso.

# Quantas pessoas o planeta Terra pode suportar?



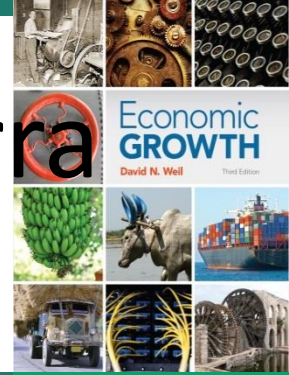
- Paul Ehrlich (1968) – *The Population Bomb* – população de 3,5 bilhões na época já era maior do que o planeta poderia suportar. Haveria fome em massa e um desastre ecológico. Predições não se cumpriram.

# Quantas pessoas o planeta Terra pode suportar?



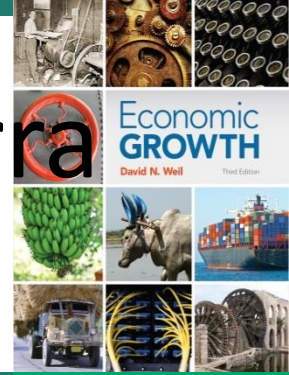
- Antoni van Leeuwenhoek (1679) – se toda a terra no mundo pudesse suportar uma população com a densidade dos Países Baixos, a população máxima do planeta seria 13,4 bilhões.

# Quantas pessoas o planeta Terra pode suportar?



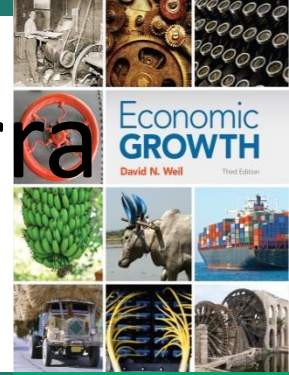
- H. G. Wells (1931) – a população de 1,9 bilhões na época já havia passado o ponto de segurança, sendo maior do que o necessário para um equilíbrio biológico sustentável.
- Scientific American (1976) – com base nos rendimentos agrícolas potenciais de todos os tipos de solos e climas, o planeta poderia suportar uma população de 40 bilhões de pessoas com uma dieta de 2.500 cal/dia.

# Quantas pessoas o planeta Terra pode suportar?



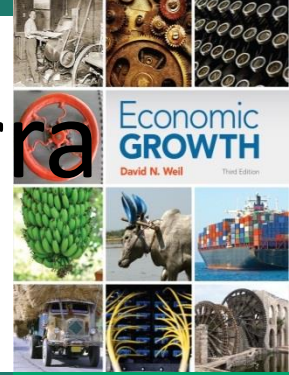
- Worldwatch Institute (1998) – a população máxima que poderia ser atingida seria 11 bilhões. Após esse número, haveria declínios resultantes de fome, doenças, guerras, etc.

# Quantas pessoas o planeta Terra pode suportar?



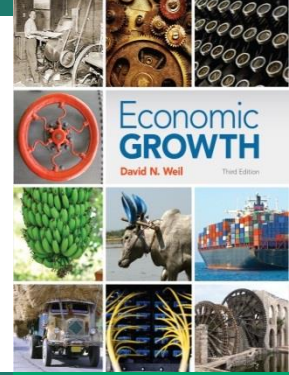
- Joel Cohen – 65 estimativas publicadas entre 1679 e 1994, com números entre menos de 1 bilhão e mais de 1 trilhão. Pontos ressaltados por Cohen:
  1. O número de pessoas que o planeta pode suportar depende do padrão de vida que essas pessoas terão.
  2. Questão da sustentabilidade – os estoques de recursos naturais determinam o tamanho da população.

# Quantas pessoas o planeta Terra pode suportar?



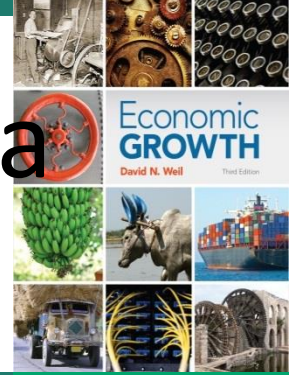
3. Que nível de tecnologia está sendo considerado?
  - Resposta depende do progresso tecnológico futuro.
- A questão “Quantas pessoas o planeta Terra pode suportar?” está mal colocada, e não deveríamos nem tentar respondê-la.
- A questão mais ampla “Qual a importância das limitações de recursos para o crescimento?” é extremamente relevante.





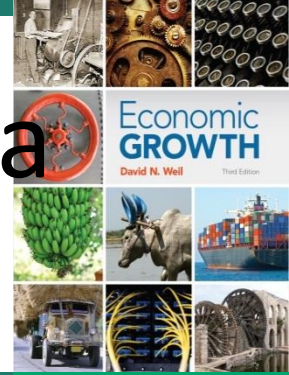
# CONSEQUÊNCIAS ECONÔMICAS DA MUDANÇA DEMOGRÁFICA

# Consequências econômicas da mudança demográfica



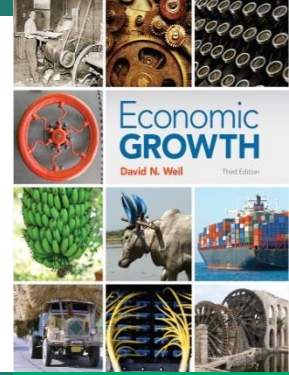
- Horizonte: 50 anos (para diminuir a incerteza das previsões)
- Crescimento da população mundial:
  - 1,8% a.a. para os últimos 50 anos;
  - 0,9% a.a. para os próximos 50 anos.  
(*desaceleração*)
- Tabela 5.2 – mudanças nas taxas de crescimento para três grupos de países.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



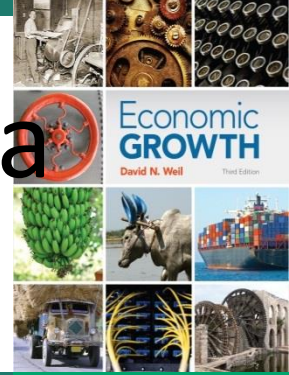
- Três grupos de países:
  - Mais desenvolvidos: América do Norte, Europa, Japão, Austrália e Nova Zelândia.
  - Em desenvolvimento: países intermediários entre as categorias de “mais desenvolvidos” e “menos desenvolvidos”.
  - Menos desenvolvidos: 48 países mais pobres do mundo.

# Tabela 5.2 Taxas médias anualizadas de crescimento da população por grupo de países



	1950–2000	2000–2050
More Developed	0.8%	0.0%
Less Developed	2.1%	0.8%
Least Developed	2.4%	2.1%

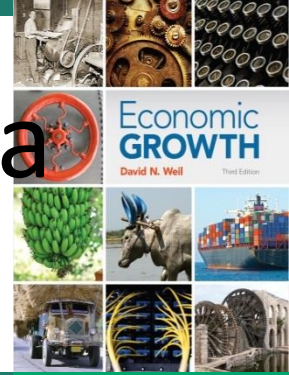
# Consequências econômicas da mudança demográfica



- Os efeitos econômicos das mudanças no crescimento populacional são avaliados pelo modelo de Solow com população.
- A equação do capítulo anterior é dada por

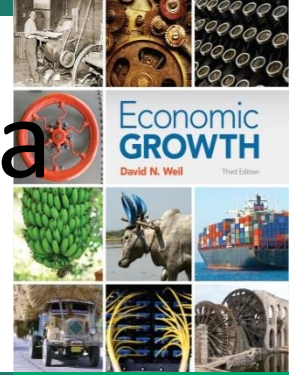
$$\frac{y_i^{ss}}{y_j^{ss}} = \left( \frac{n_j + \delta}{n_i + \delta} \right)^{\alpha/(1-\alpha)}$$

# Consequências econômicas da mudança demográfica



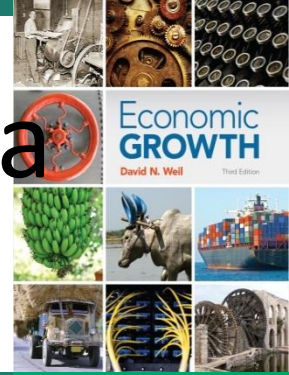
- A fórmula é usada para comparar dois pontos no tempo (os períodos  $i$  e  $j$ , onde  $i > j$ ). Prevê-se que a taxa de crescimento da população irá cair de 2,1% (período  $j$ ) para 0,8% (período  $i$ ). Suponha  $\delta = 0,05$  e  $\alpha = 1/3$ . Substituindo, vem  $\frac{y_i^{SS}}{y_j^{SS}} \approx 1,11$ . Logo, a desaceleração do crescimento populacional aumenta o produto por trabalhador em 11%.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



- O cálculo é sensível ao valor de  $\alpha$ . Fazendo  $\alpha = 2/3$ , temos  $\frac{y_i^{SS}}{y_j^{SS}} \approx 1,50$ . Neste caso, a desaceleração do crescimento populacional aumenta o produto por trabalhador em 50%.
- O aumento do produto ocorre por causa do efeito da diluição do capital.

# Consequências econômicas da mudança demográfica

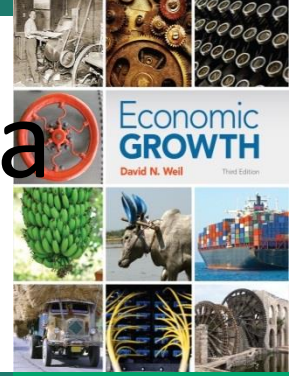


## *Envelhecimento da população*

- Nos próximos 50 anos, prevê-se que a idade mediana da população global deve aumentar em quase 10 anos, de 26,5 anos para 36,2 anos.

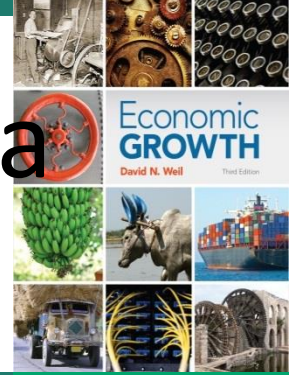


# Consequências econômicas da mudança demográfica



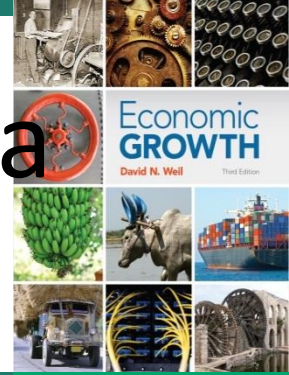
- O envelhecimento é resultado da queda da mortalidade e da queda da fecundidade.
  - *Queda da mortalidade*: se a pessoa vive mais anos na velhice, então a idade média da população é maior.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



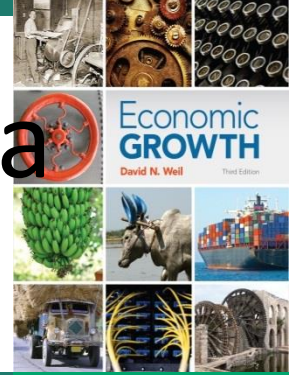
- *Queda da fecundidade*: a redução na taxa de fecundidade leva a um crescimento mais lento da população e, ao diminuir a razão entre as pessoas nascidas recentemente e as pessoas mais velhas, uma redução na fecundidade causa um aumento na idade média da população.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



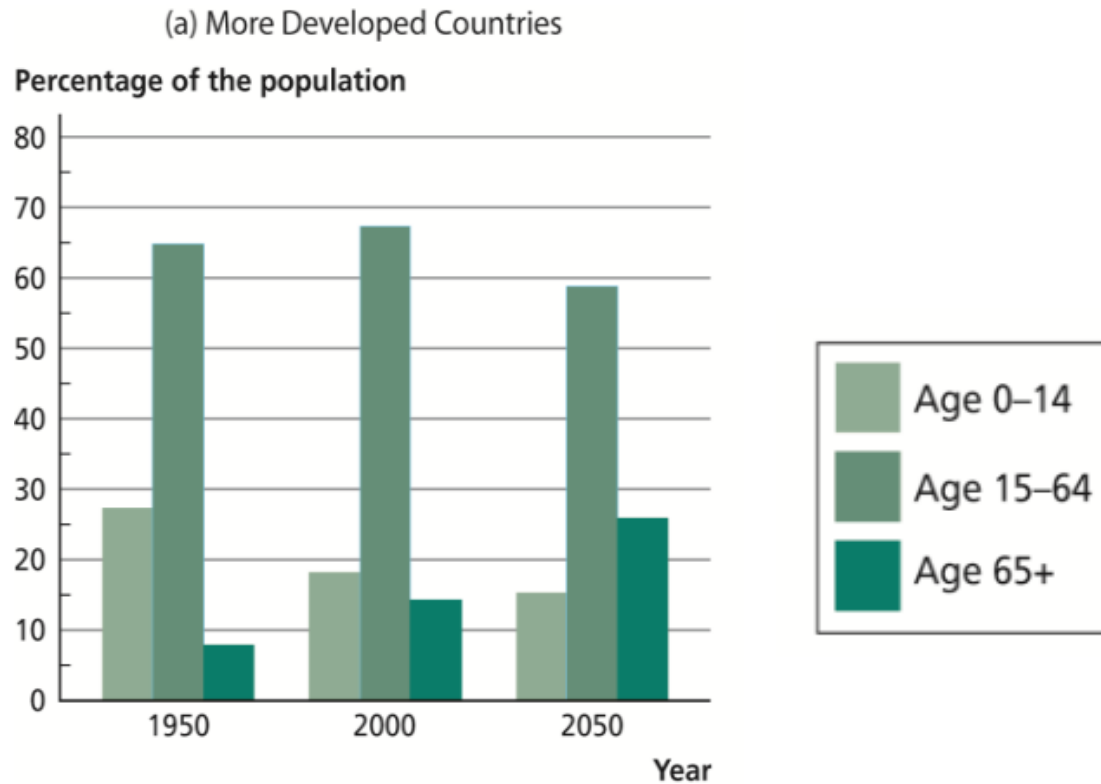
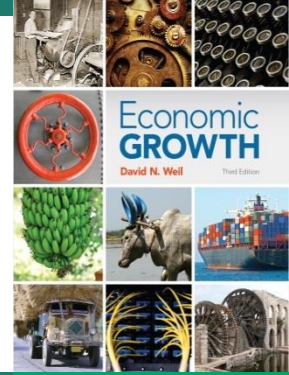
- A composição etária da população muda ao longo do século entre 1950 e 2050.
- Há uma diminuição da fração da população formada de crianças. Há um aumento da fração da população formada de idosos.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



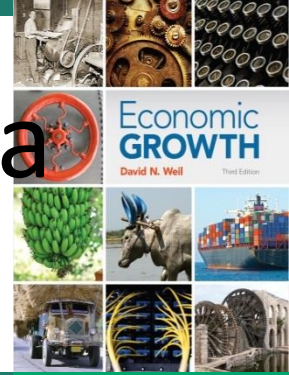
- A trajetória da reestruturação difere para os grupos de países:
  - Países mais desenvolvidos: fração da população formada de crianças já diminuiu muito e deve cair pouco nos próximos 50 anos; a fração da população formada de idosos está aumentando bastante (1,7 vezes as crianças em 2050).

# Figura 5.6a Mudanças na composição etária da população, 1950–2050



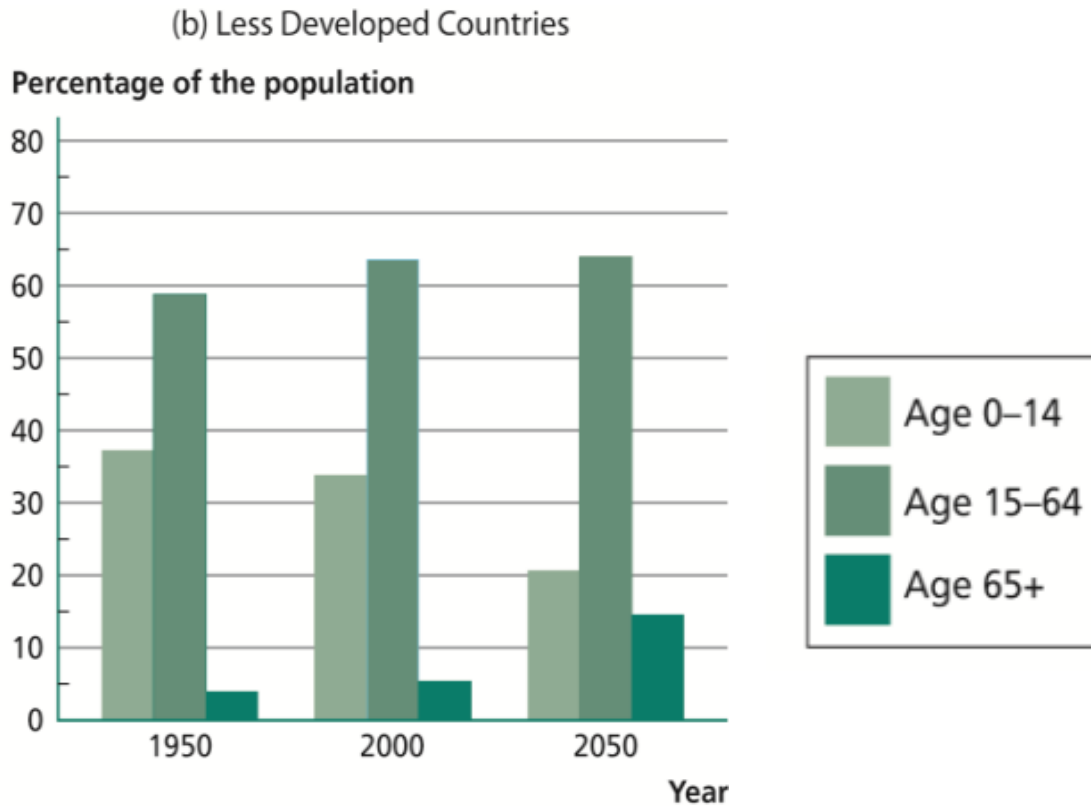
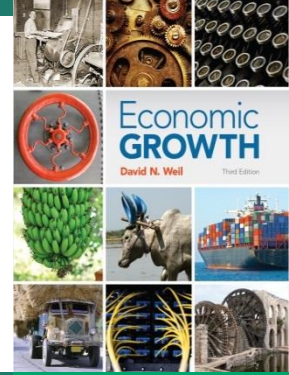
Fonte: United Nations (2002).

# Consequências econômicas da mudança demográfica



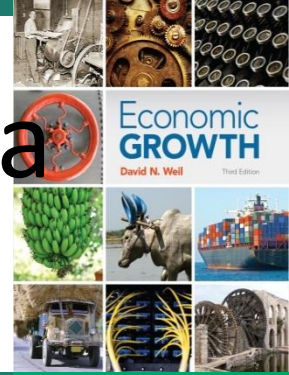
- Países em desenvolvimento: diminui a proporção de crianças na população e aumenta a proporção de idosos, que devem superar as crianças em 2050.

# Figura 5.6b Mudanças na composição etária da população, 1950–2050



Fonte: United Nations (2002).

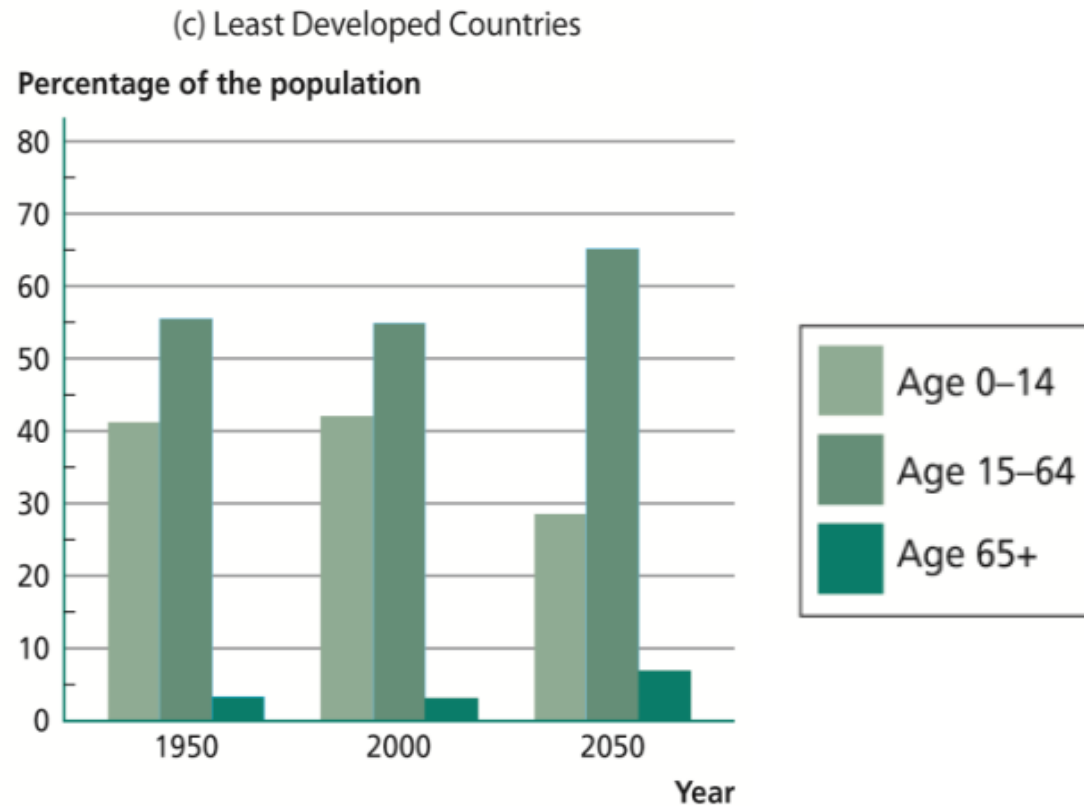
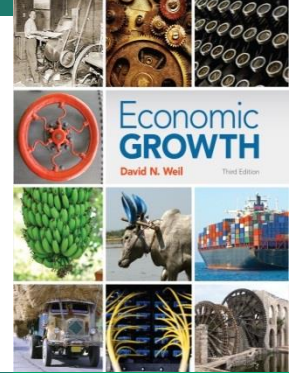
# Consequências econômicas da mudança demográfica



- Países menos desenvolvidos: crianças permanecem uma grande parcela da população (43% em 2000), mas prevê-se uma redução muito grande nesta parcela até 2050; a proporção de idosos é minúscula em 2000 e continuará pequena (7%) em 2050.

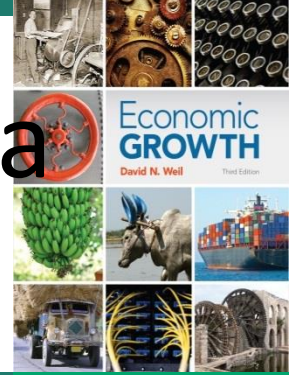


# Figura 5.6c Mudanças na composição etária da população, 1950–2050



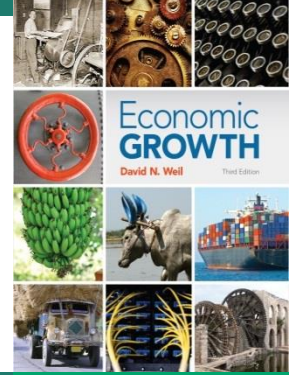
Fonte: United Nations (2002).

# Consequências econômicas da mudança demográfica



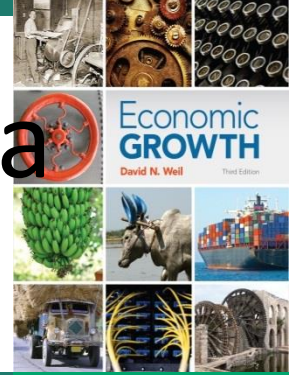
- PIB por trabalhador: mede a produtividade de um país.
- PIB per capita: mede a quantidade de produto disponível para cada pessoa na economia. É uma medida de bem-estar.

# Equação 5.1



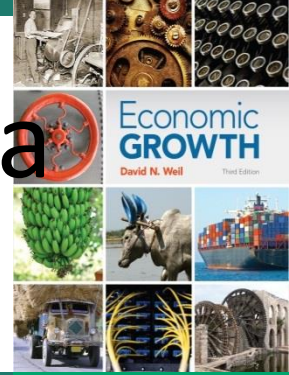
$$\begin{aligned} & \textit{PIB per capita} \\ &= \textit{PIB por trabalhador} \\ &\times \left( \frac{\textit{número de trabalhadores}}{\textit{população atual}} \right) \end{aligned}$$

# Consequências econômicas da mudança demográfica



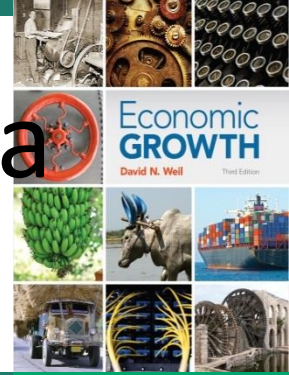
$$\begin{aligned} & \textit{Parcela de trabalhadores} \\ &= \left( \frac{\textit{número de trabalhadores}}{\textit{população atual}} \right) \end{aligned}$$

# Consequências econômicas da mudança demográfica



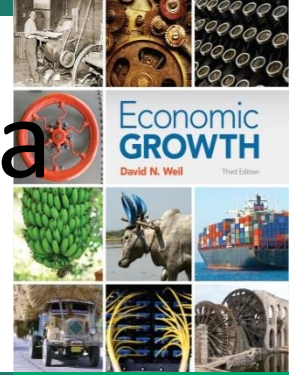
*PIB per capita*  
*= PIB por trabalhador*  
*× Parcela de trabalhadores*

# Consequências econômicas da mudança demográfica



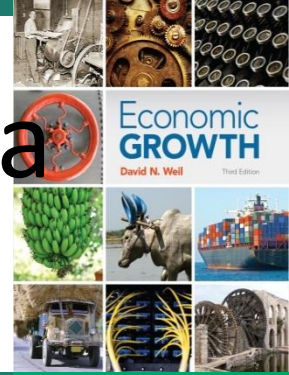
- A parcela de trabalhadores depende da parcela da população em idade ativa. Uma mudança na parcela de crianças e de idosos na população afeta a parcela de trabalhadores.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



- O envelhecimento da população que ocorre atualmente terá efeitos significativos sobre a parcela de trabalhadores.
  - Países mais desenvolvidos: fração 15-64 cai de 67% para 59% até 2050. (cai a parcela de trabalhadores)
  - Países menos desenvolvidos: fração 15-64 aumenta de 54% para 65%. (aumenta a parcela de trabalhadores)

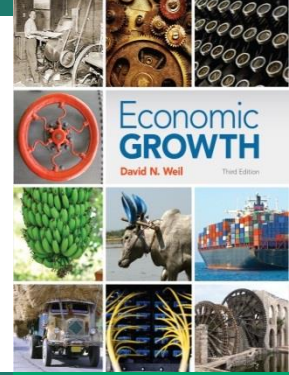
# Consequências econômicas da mudança demográfica



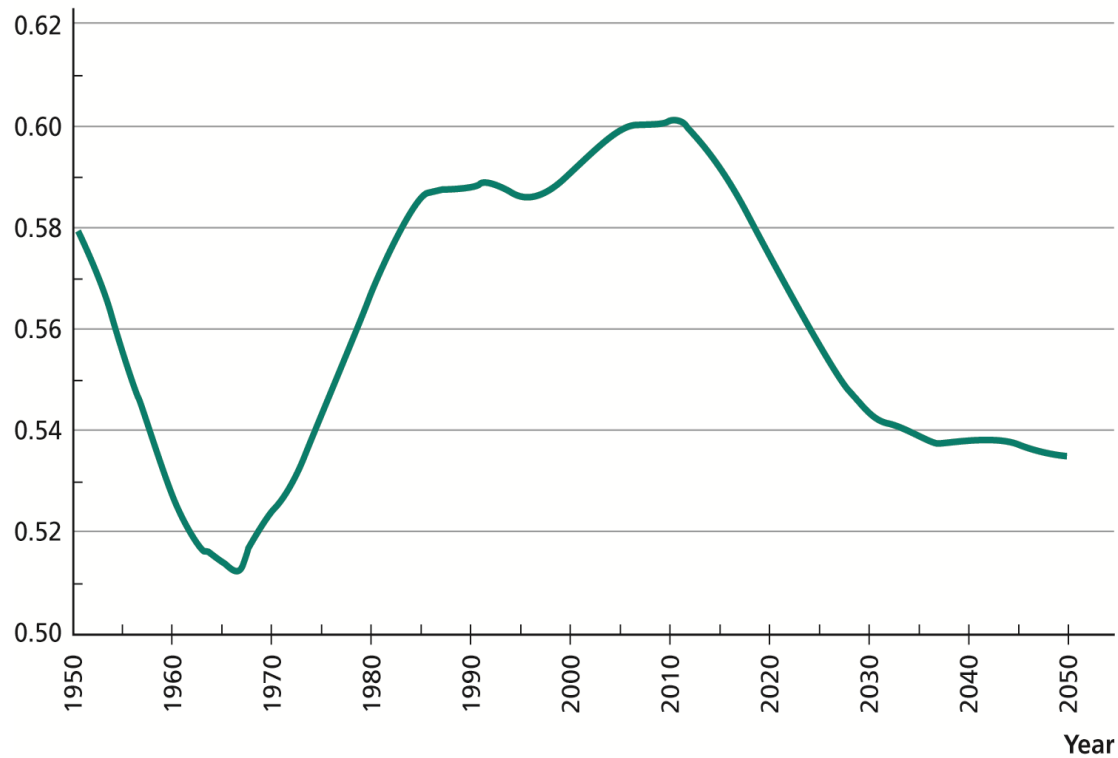
- Figura 5.7:
  - Parcela de trabalhadores caiu na década de 1950 quando o *baby boom* no pós-guerra aumentou a parcela de crianças na população.
  - Parcela de trabalhadores aumentou em 1965-1985 quando essa geração entrou no mercado de trabalho.
  - Parcela de trabalhadores deve cair novamente em 2010-2030 quando essa geração se aposentar.



# Figura 5.7 Fração da população em idade ativa, EUA, 1950–2050

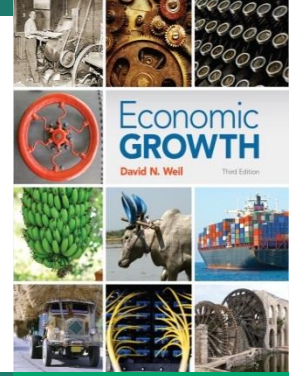


Working-age fraction



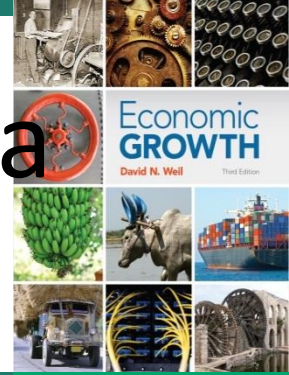
Fonte: U.S. Census International Database.

# Equação 5.2



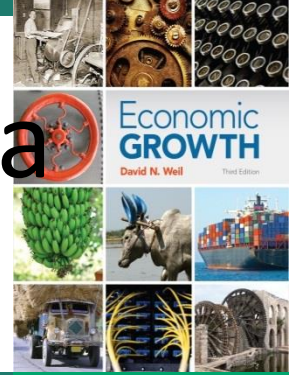
*crescimento do PIB per capita*  
*= crescimento do PIB por trabalhador*  
*+ crescimento da parcela de trabalhadores*

# Consequências econômicas da mudança demográfica



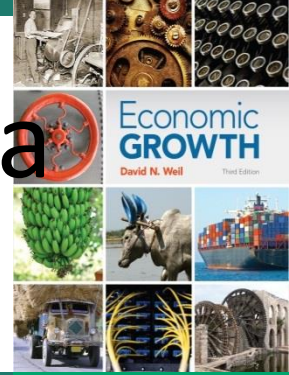
- Espera-se um declínio da parcela de trabalhadores nos EUA de 0,60 para 0,54 em 2010-2030. A taxa de crescimento anualizada da parcela de trabalhadores será  $(0,54/0,60)^{1/20} - 1 \approx -0,005 = -0,5\%$  a.a.
- A queda na parcela de trabalhadores reduz a taxa de crescimento do PIB per capita em 0,5% a.a.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



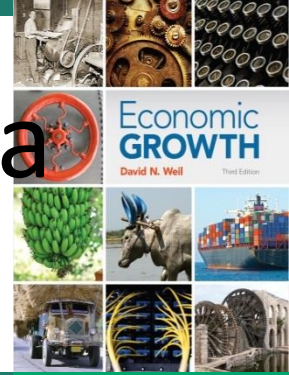
- Ocorreu um aumento da parcela de trabalhadores dos EUA de 0,51 para 0,59 em 1965-1985. A taxa de crescimento anualizada da parcela de trabalhadores é de  $(0,59/0,51)^{1/20} - 1 \approx 0,007 = 0,7\%$  a.a.
- O aumento da parcela de trabalhadores eleva a taxa de crescimento do PIB per capita em 0,7% a.a.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



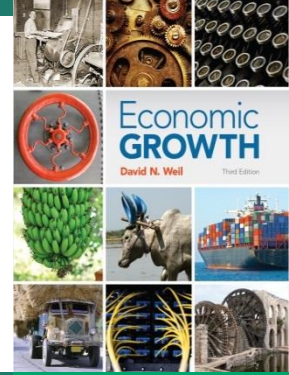
- Tabela 5.3:
  - *Países mais desenvolvidos*: em geral, apresentam uma queda da parcela de trabalhadores, o que diminui a taxa de crescimento do PIB per capita.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



- Tabela 5.3:
  - *Países em desenvolvimento*: em diversos casos, apresentam um aumento da parcela de trabalhadores, o que eleva a taxa de crescimento do PIB per capita. Esse efeito positivo é conhecido como *bônus demográfico* (ou, na tradução literal, “*presente demográfico*”) e pode ter um impacto considerável sobre o crescimento de um país.

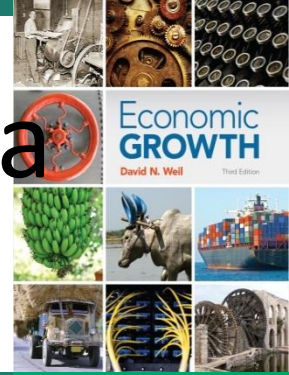
# Tabela 5.3 Alguns casos de envelhecimento da população



Country	Time Period	Percentage of Population Aged 20–64 in the First Year	Percentage of Population Aged 20–64 in the Last Year	Effect of Aging on Growth of Income per Capita (% per Year)
Japan	2000–2020	62.3	54.9	–0.6
Malaysia	1980–2010	45.9	54.1	0.6
Mexico	1985–2015	42.7	57.7	1.0
Thailand	1990–2010	55.2	62.3	0.6
Turkey	1990–2010	49.2	63.2	0.8
Bangladesh	2000–2020	47.1	59.8	1.2

*Source:* U.S. Bureau of Census International Database.

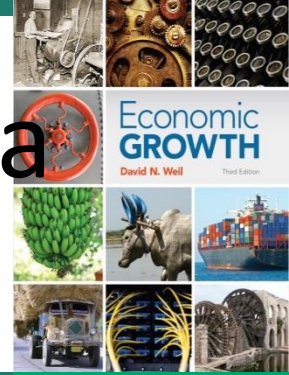
# Consequências econômicas da mudança demográfica



- O envelhecimento da população pode mudar a natureza da própria sociedade.
  - Como os criminosos em geral são jovens, o envelhecimento pode diminuir os índices de criminalidade.
  - O envelhecimento pode diminuir o dinamismo da sociedade, o qual é exercido principalmente pelos jovens.



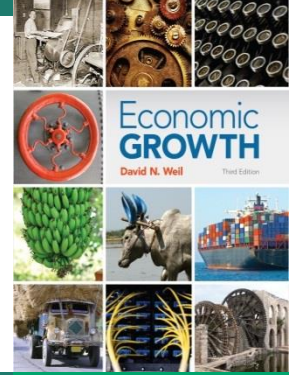
# Consequências econômicas da mudança demográfica



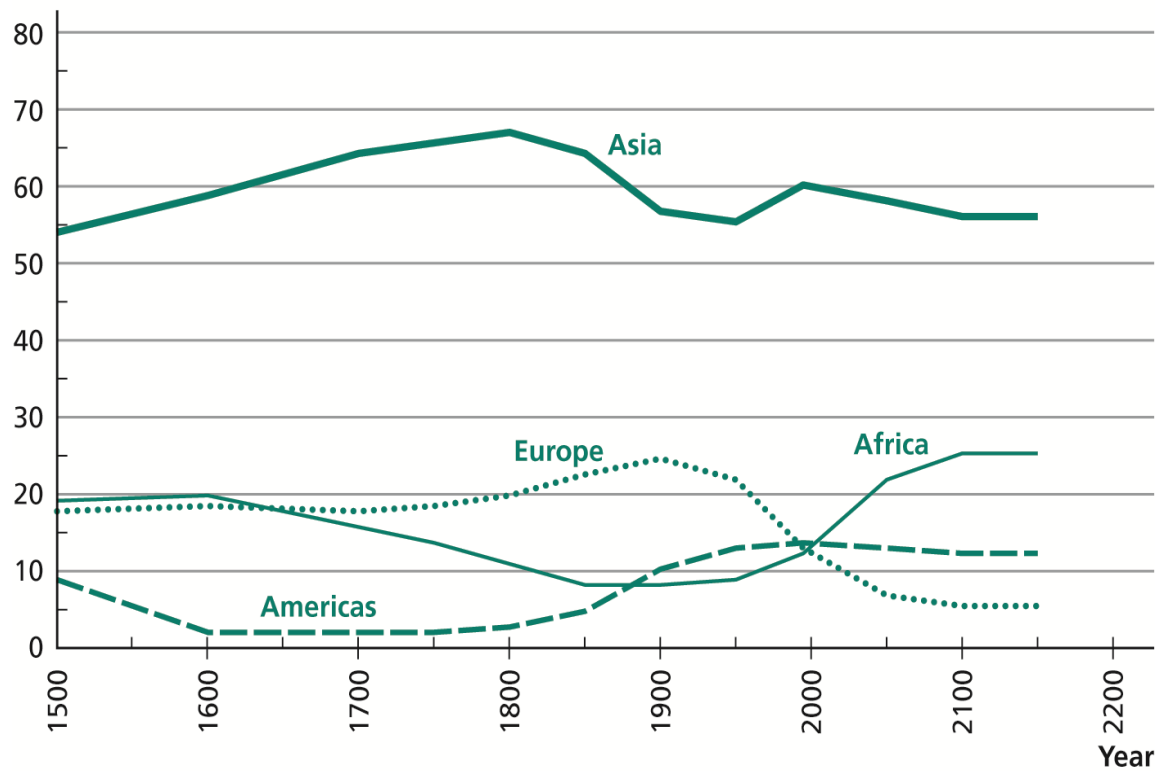
## *Redesenhando o mapa mundial*

- Um dos fenômenos demográficos mais significativos dos últimos séculos é a mudança na distribuição da população mundial entre países.
- Figura 5.8: distribuição da população mundial em termos de regiões (Ásia, África, Américas e Europa). Revela mudanças importantes nos tamanhos relativos das populações.

# Figura 5.8 Distribuição da população mundial

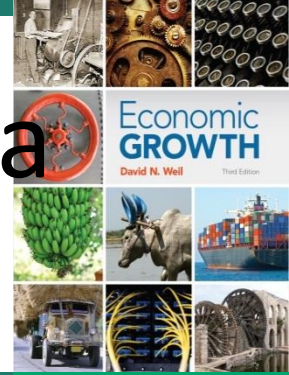


Percentage of world population



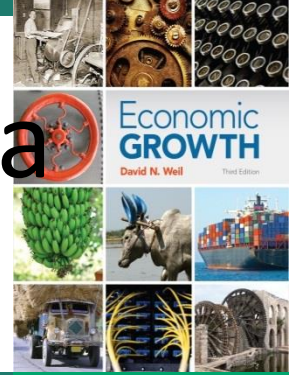
Fontes: Livi-Bacci (1997), United Nations Population Division (2000).

# Consequências econômicas da mudança demográfica



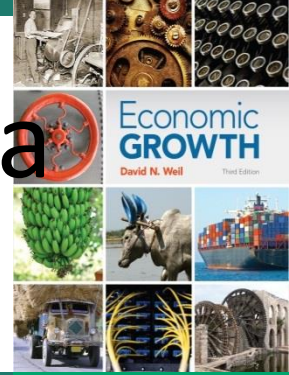
- Meados do século XVII: Europa e África tinham populações aproximadamente iguais.
- Em 250 anos, a Europa teve um aumento da renda e do tamanho da população, enquanto a população da África permaneceu estagnada.
- Em 1900 a população da Europa era quase o triplo da população da África.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



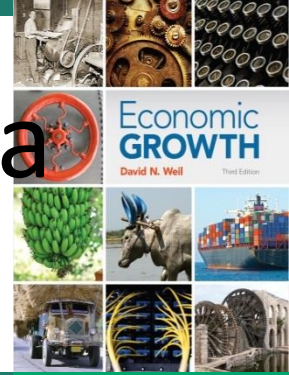
- Século XX: reversão das tendências da população, pois a fecundidade caiu na Europa e a expectativa de vida (e a taxa líquida de reprodução) aumentou na África.
- Em 2000, Europa e África tinham aproximadamente o mesmo tamanho de população.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



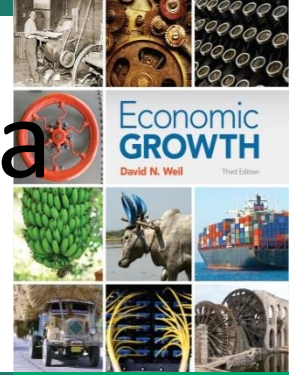
- A projeção para 2050 mostra que a população da África será o triplo da população da Europa.
- A população das Américas diminuiu bastante com a “descoberta” da região pelos europeus.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



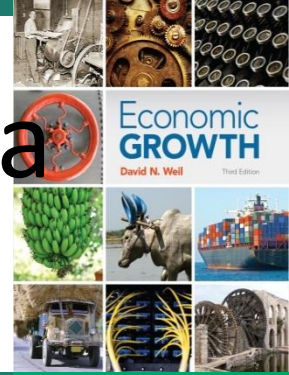
- Somente com a imigração em massa e com o crescimento econômico no século XIX é que a população das Américas aumentou para um tamanho relativo significativo em relação à população mundial.
- A parcela da Ásia na população mundial variou pouco no decorrer da história (entre 54% e 67%).

# Consequências econômicas da mudança demográfica



- Além das redistribuições intercontinentais da população, há também mudanças nas populações relativas dos países.
- Países mais desenvolvidos: espera-se uma redução das populações.

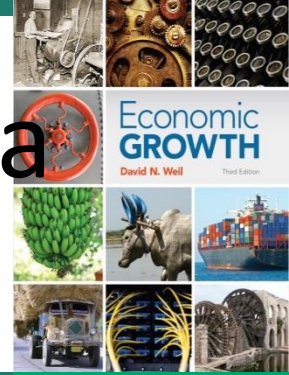
# Consequências econômicas da mudança demográfica



- Em diversos países em desenvolvimento, espera-se que a fecundidade em leve queda combinada com o momento demográfico produza um grande aumento da população.

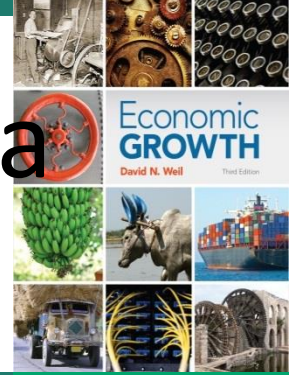


# Consequências econômicas da mudança demográfica



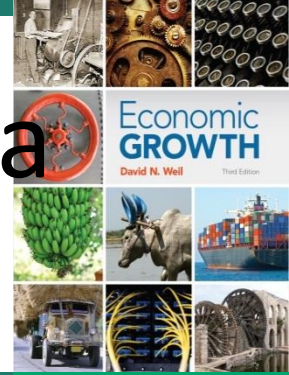
- Exemplo: Paquistão e Japão
  - 1950: Paquistão com 40 milhões e Japão com 84 milhões.
  - 2000: Paquistão com 141 milhões e Japão com 127 milhões.
  - 2050 (projeção): Paquistão com 344 milhões e Japão com 109 milhões.
- Mudanças nas populações relativas possuem consequências políticas e econômicas.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



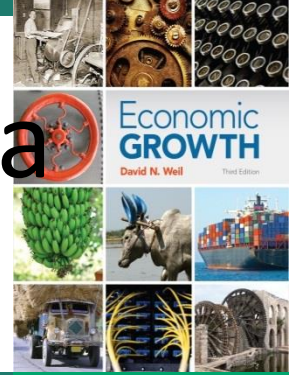
- Espera-se que os países com crescimento populacional mais elevado sejam também os mais pobres.
  - A parcela da população que irá viver em países que atualmente são ricos cairá ao longo do tempo, de 20% em 2000 para 13% em 2050.
  - A parcela da população nos países menos desenvolvidos subirá de 11% em 2000 para 20% em 2050.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



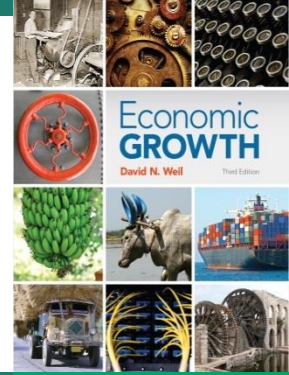
- A redistribuição da população pode ter um efeito importante sobre a taxa média de crescimento da renda no mundo.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



- Tabela 5.4: Efeito composição em três grupos de países
  - Suponha que entre 2000 e 2050 a renda per capita cresça à taxa de 2% a.a. em cada país do mundo.
  - Pode parecer que isso implicaria uma taxa de crescimento da renda *média* mundial de 2%, mas não é verdade (é de apenas 1,55% a.a.). Por quê?

# Tabela 5.4 Efeito composição

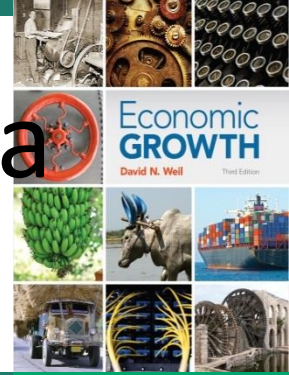


**Economic GROWTH**  
David N. Weil  
Third Edition

	2000			2050			Growth Rate of GDP per Capita, 2000–2050
	Population (Millions)	Total GDP (\$ Billions)	GDP per Capita (\$)	Population (Millions)	Total GDP (\$ Billions)	GDP per Capita (\$)	
<b>More Developed</b>	1,191	23,921	20,084	1,181	63,845	54,060	2.00%
<b>Less Developed</b>	4,207	17,601	4,184	6,312	71,077	11,261	2.00%
<b>Least Developed</b>	658	800	1,216	1,830	5,990	3,273	2.00%
<b>World</b>	<b>6,056</b>	<b>42,322</b>	<b>6,988</b>	<b>9,323</b>	<b>140,912</b>	<b>15,114</b>	<b>1.55%</b>

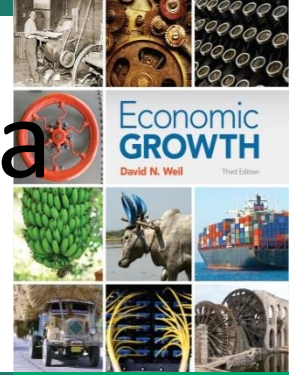
*Sources:* United Nations Population Division (2000), United Nations Development Program (2002).

# Consequências econômicas da mudança demográfica



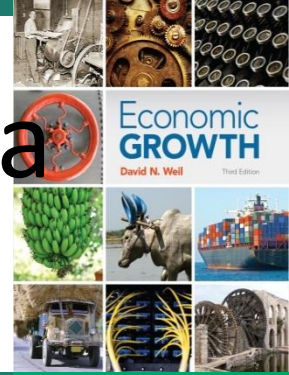
- O motivo pelo qual o nível médio do PIB per capita no mundo não cresce tão rápido quanto a média de cada país é que a distribuição da população está mudando para os países mais pobres.
- *Efeito composição*: é o efeito de redução da taxa média de crescimento da renda no mundo provocado pela redistribuição da população no mundo.

# Consequências econômicas da mudança demográfica



- Se a fração da população mundial que vive em países que *atualmente* são ricos irá cair, isso não significa que a fração da população mundial que vive em países ricos irá cair, pois ao longo do tempo mais países ficam ricos.
- É preciso avaliar qual força é predominante: as maiores taxas de crescimento da população dos países pobres ou o crescimento da renda que ocorre nesses países pobres.

# Consequências econômicas da mudança demográfica

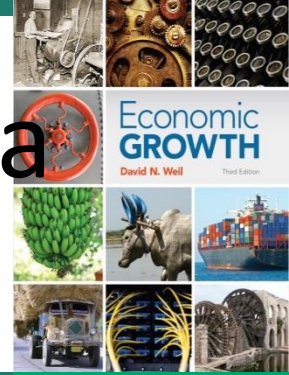


## *Medalhas olímpicas*

- Os economistas Andrew Bernard e Meghan Busse analisaram dados sobre as medalhas olímpicas e descobriram que:
  - Ao duplicar a população, a fração das medalhas olímpicas ganhas pelo país aumenta em 1,1%.
  - Ao duplicar o nível de renda per capita de um país, a fração das medalhas olímpicas aumenta em 1,0%.



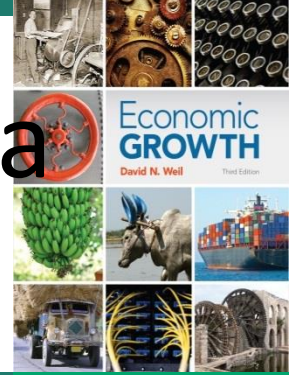
# Consequências econômicas da mudança demográfica



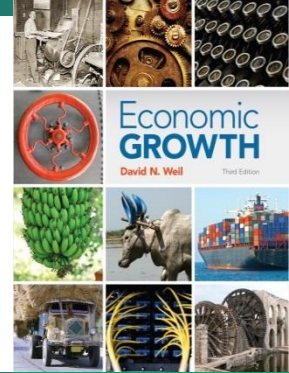
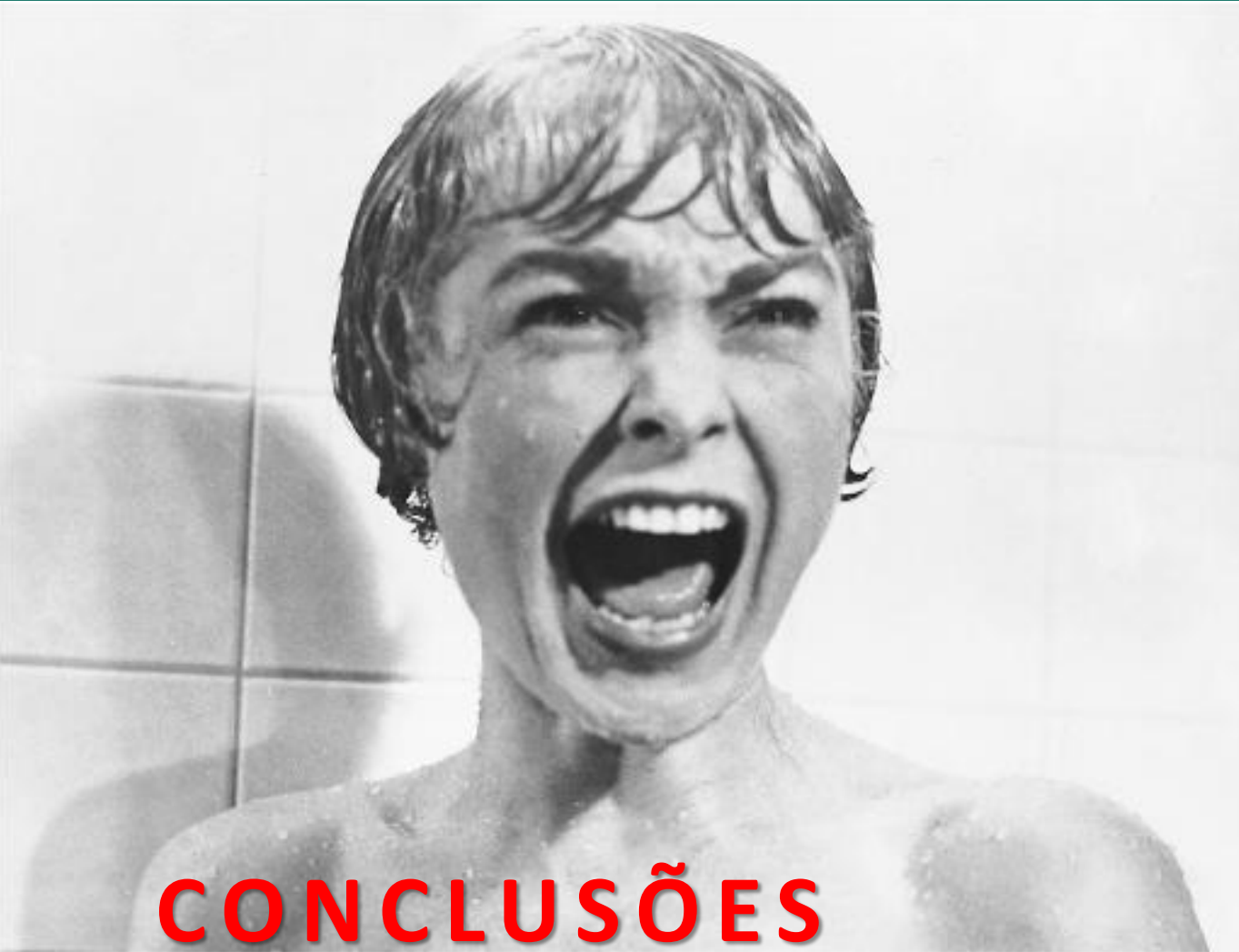
## *Medalhas olímpicas*

- Aproximação: a duplicação do PIB total eleva a fração das medalhas olímpicas em 1,0%.

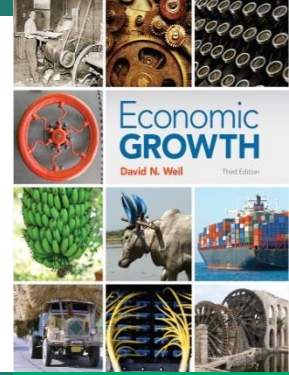
# Consequências econômicas da mudança demográfica



- A redistribuição da população mundial deve resultar em uma redistribuição de medalhas no mesmo sentido.
- A renda per capita dos países pobres deve crescer mais rapidamente que a dos países ricos (convergência). O crescimento da renda também deve aumentar a fração das medalhas olímpicas do país.

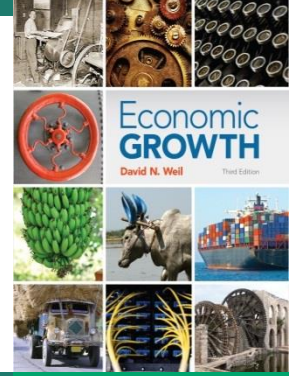


# Conclusões



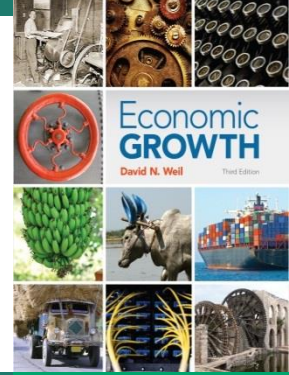
- As forças demográficas atuam devagar mas de forma inexorável. Podemos ter mais confiança em previsões demográficas do que em previsões econômicas.
  - A população mundial deve crescer para cerca de 9,4 bilhões em 2050.
  - A taxa de crescimento da população mundial irá se desacelerar.

# Conclusões



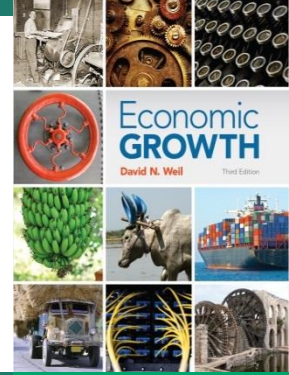
- A distribuição da população mundial diminuirá o peso dos países desenvolvidos.
- A população do mundo desenvolvido irá envelhecer de forma significativa.

# Conclusões



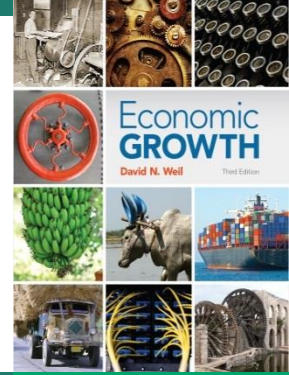
- Olhando para o futuro, há duas áreas de incerteza:
  - A fecundidade do mundo em desenvolvimento irá cair para o nível de reposição?
  - A fecundidade dos países ricos irá subir para o nível de reposição?

# Conclusões



- As projeções da população para os próximos 50 anos possuem efeitos positivos e negativos sobre o crescimento econômico:
  - O crescimento populacional mais lento reforça o crescimento econômico ao reduzir a necessidade de fornecer capital novo aos que entram na força de trabalho.
  - Em muitos países desenvolvidos, ocorrerá um envelhecimento da população, o que diminuirá o crescimento.

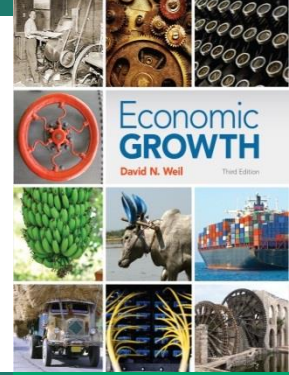
# Conclusões



- Nos países que reduziram a fecundidade recentemente, a fração da população composta de crianças está caindo e a parcela de adultos em idade ativa está crescendo.
- O momento demográfico fará com que a população dos países pobres continue a crescer rapidamente pelas próximas décadas, mesmo sob a hipótese de que as taxas de fecundidade irão se reduzir de forma significativa.



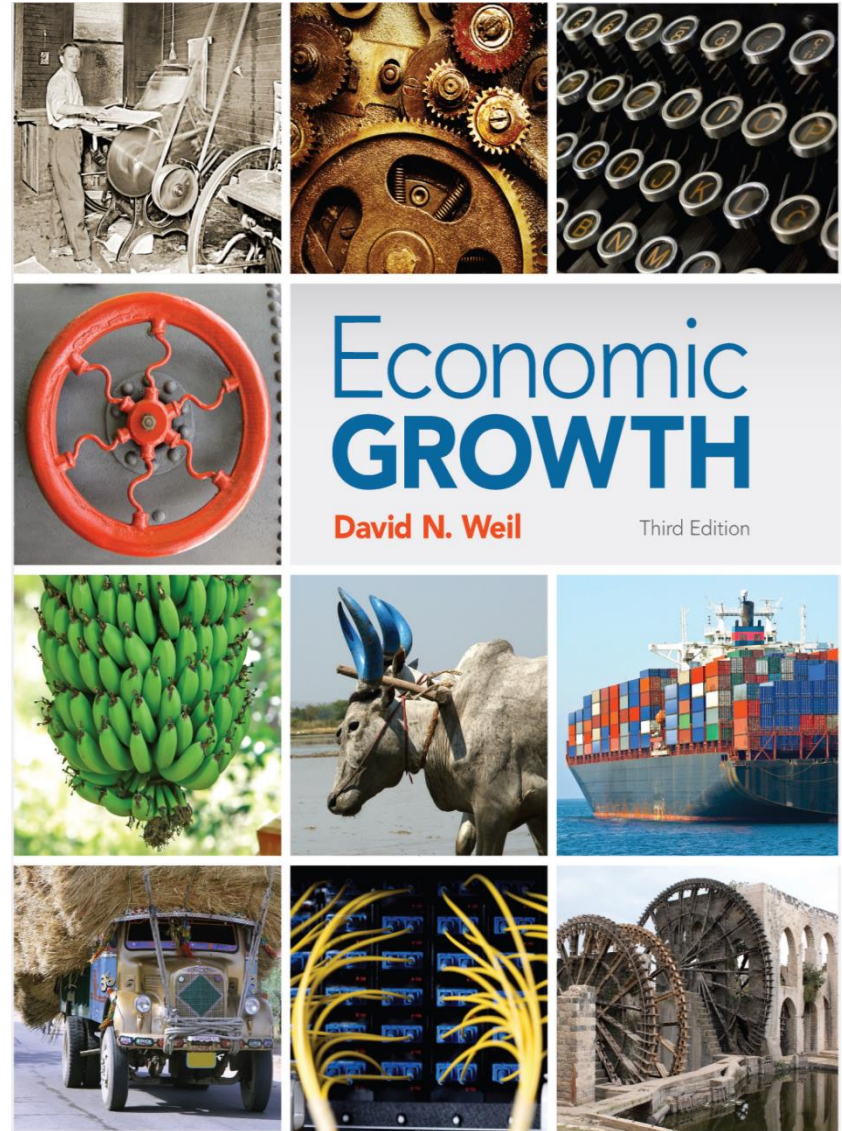
# Conclusões



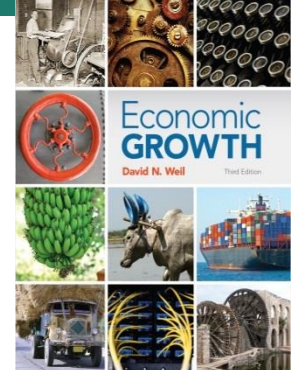
- Os efeitos benéficos do baixo crescimento populacional e uma parcela pequena de crianças na população dos países pobres demorarão duas a três décadas para se manifestar.
- Os países pobres verão um grande multiplicação do tamanho da população nas próximas décadas, o que pode afetar o crescimento e reduzir as quantidades de recursos naturais disponíveis.

# Apêndice

# Descrição formal do efeito composição



# Apêndice

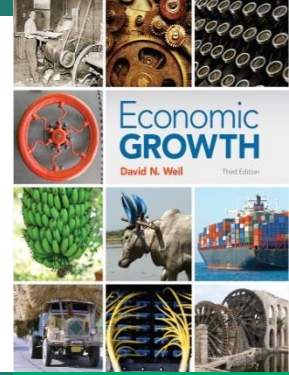


- A renda per capita média do mundo é dada por

$$y_w = \frac{N_1 y_1 + N_2 y_2 + \dots + N_p y_p}{N}$$

- onde  $p$  é o número de países,  $N_i$  é a população do país  $i$  e  $\sum_{i=1}^p N_i = N$ .

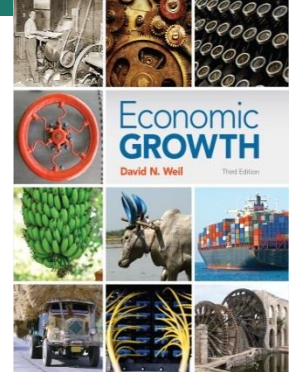
# Apêndice



- Seja  $\alpha_i \equiv \frac{N_i}{N}$ . Logo,  $\sum_{i=1}^p \alpha_i = 1$ .
- A renda per capita média mundial pode ser reescrita como

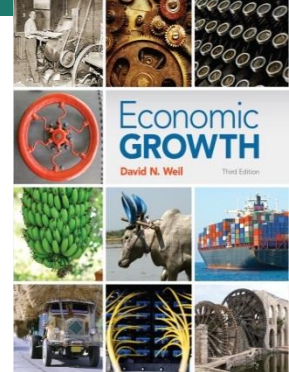
$$y_w = \sum_{i=1}^p \alpha_i y_i$$

# Apêndice



- Seja  $\beta_i = \frac{\alpha_i y_i}{y_w} = \frac{Y_i}{Y_w}$ . Temos que  $0 < \beta_i < 1$  e  $\sum_{i=1}^p \beta_i = 1$ .
- Pela própria definição de  $\beta_i$ , inferimos que devemos ter um  $\beta_i$  pequeno para um país pobre e um  $\beta_i$  grande para um país rico.

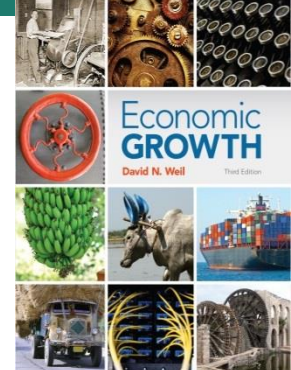
# Apêndice



- A taxa de crescimento da renda per capita média mundial pode ser expressa como

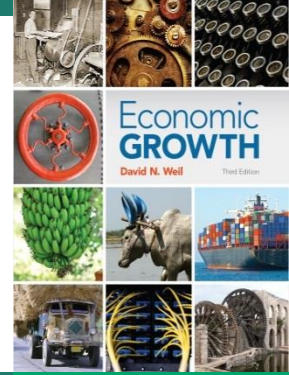
$$\hat{y}_w = \sum_{i=1}^p \beta_i (\hat{y}_i + \hat{\alpha}_i) = \sum_{i=1}^p \beta_i \hat{y}_i + \sum_{i=1}^p \beta_i \hat{\alpha}_i$$

# Apêndice



- Se a proporção que o produto total do país representa no produto mundial for constante (isto é, se  $\beta_i$  for constante), temos, para uma distribuição da população constante, (isto é, para  $\alpha_i$  constante), que a taxa de crescimento da renda per capita média mundial seria igual a 2% no caso em que a renda per capita de todos os países cresce a 2%.

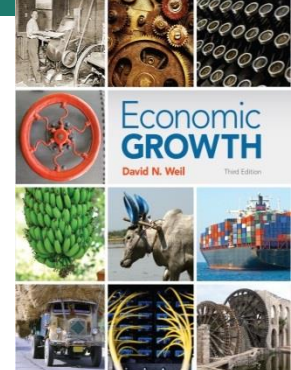
# Apêndice



$$\hat{y}_w = \sum_{i=1}^p \beta_i \hat{y}_i = \sum_{i=1}^p \beta_i \hat{y} = \hat{y} \sum_{i=1}^p \beta_i = \hat{y}$$

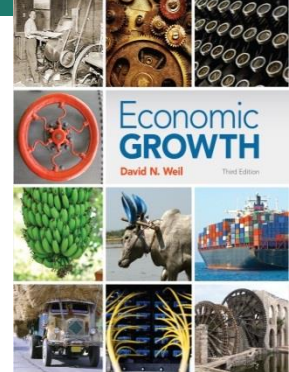


# Apêndice



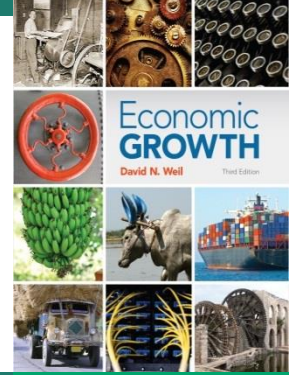
- Temos que o  $\beta_i$  é menor para um país pobre e maior para um país rico.
- A redistribuição da população do mundo no sentido dos mais pobres dá um peso pequeno ao crescimento da população nos países pobres e um peso grande à redução da população dos países ricos. Isso leva a 
$$\sum_{i=1}^p \beta_i \hat{\alpha}_i < 0.$$

# Apêndice



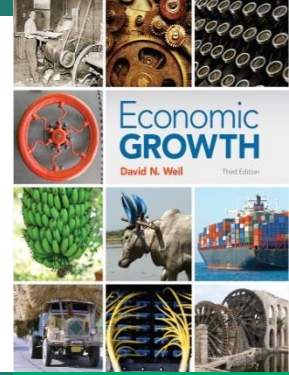
- Supondo  $\beta_i$  constante, temos que a redistribuição da população do mundo para os países pobres leva a um crescimento da renda per capita média mundial menor do que o crescimento da renda per capita de cada país.
- A seguir representamos o caso em que a renda per capita de cada país cresce à mesma taxa  $\hat{y}$ .

# Apêndice

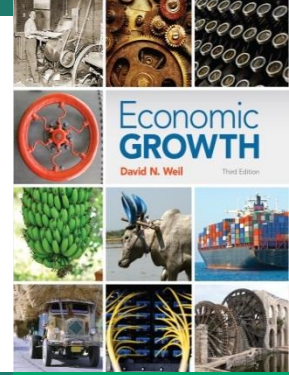


$$\hat{y}_w = \sum_{i=1}^p \beta_i \hat{y}_i + \sum_{i=1}^p \beta_i \hat{\alpha}_i = \hat{y} + \sum_{i=1}^p \beta_i \hat{\alpha}_i < \hat{y}$$

# Apêndice



- Logo, o crescimento da renda per capita média mundial é menor do que o crescimento da renda per capita de cada país quando ocorre uma redistribuição da população para os países pobres.



Economic  
**GROWTH**  
David N. Weil  
Third Edition