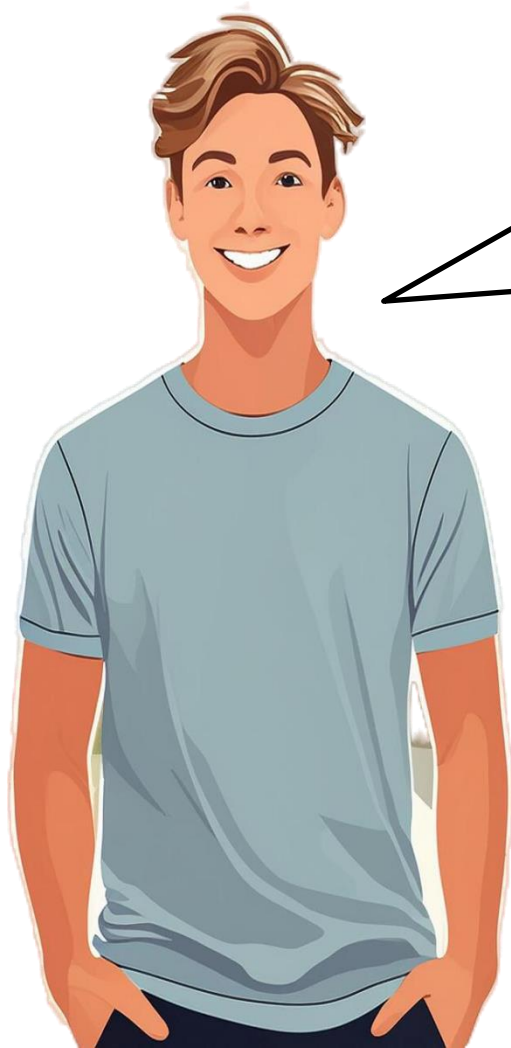


Intensivo Pré-TPS 2024
Economia – CACD
Macroeconomia II

Aula 22B

Profa. Michelle Miltons

Os efeitos do progresso tecnológico



O quadro que veremos logo mais mostra como se comportam **quatro variáveis chave** no estado estacionário com progresso tecnológico.



O capital por
trabalhador efetivo, k , é
constante no estado
estacionário.



Dado que $y = f(k)$, a produção por trabalhador efetivo também é constante no estado estacionário.

A 3D rendered woman with long brown hair, wearing a red blazer over a light blue shirt, is sitting at a wooden desk. She is holding a gold pen in her right hand and looking towards the camera with a slight smile. To her left is a white mug, and to her right is a silver laptop. A speech bubble is positioned to her right, containing text in Portuguese.

podemos deduzir o que
ocorre com as outras
variáveis que não se
expressam por trabalhador
efetivo.

- ⊕ Por exemplo, a produção por trabalhador real $Y/L = y \times E$. Como y é constante no estado estacionário e E está crescendo a uma taxa g , **a produção por trabalhador também deve estar crescendo a taxa g no estado estacionário.**
- ⊕ Da mesma forma, **a produção total da economia é $Y = y \times (E \times L)$.**



Como y é constante no estado estacionário, E está crescendo a taxa g e L está crescendo a taxa n , **a produção total cresce a uma taxa $n + g$ no estado estacionário.**

Repetindo:

**A produção total cresce a
uma taxa
 $n + g$ no estado
estacionário.**



Com a introdução do progresso tecnológico, nosso modelo pode explicar finalmente os contínuos aumentos do nível de vida que podemos observar.



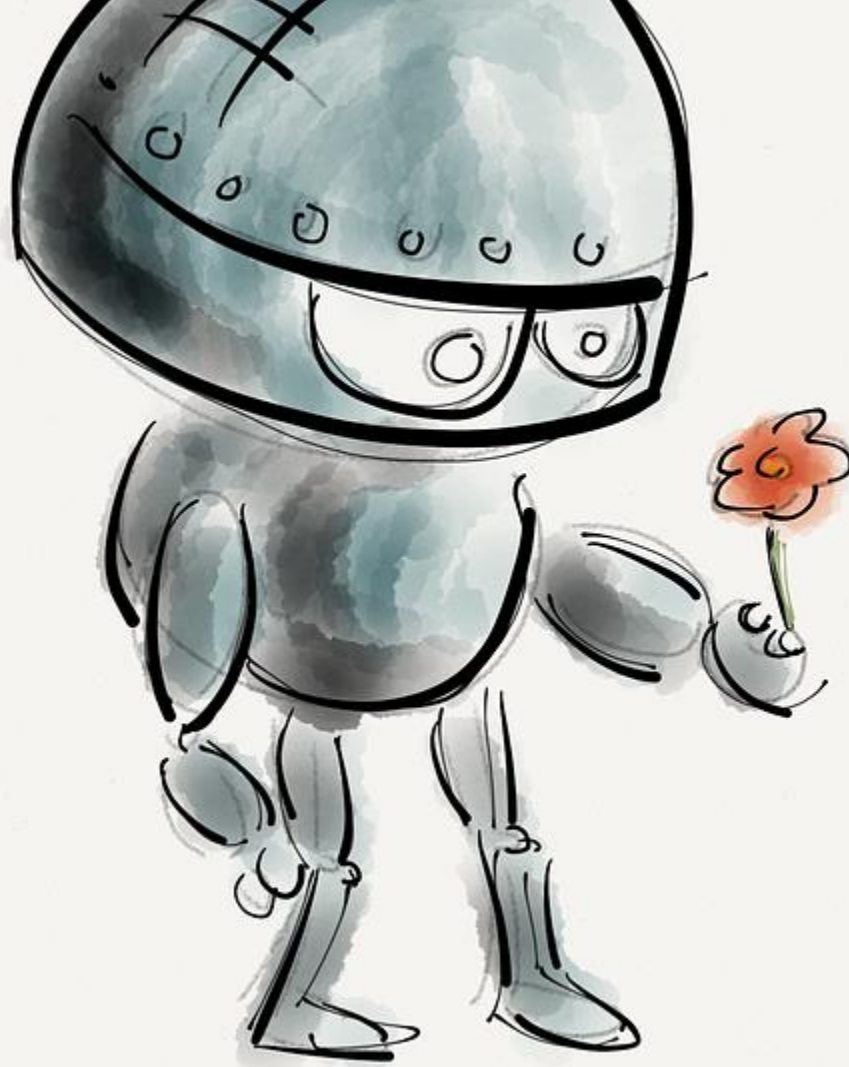
O progresso tecnológico pode gerar um crescimento contínuo da produção por trabalhador.



Por outro lado, **uma elevada taxa de poupança gera uma elevada taxa de crescimento somente até que se alcance o estado estacionário.**

Uma vez que a economia se encontre nele, a taxa de crescimento da produção por trabalhador depende unicamente da taxa de progresso tecnológico.

Segundo o Modelo de Solow, **o progresso tecnológico é o único que pode explicar os níveis de vida continuamente crescentes.**



Variável	Equação	Taxa de crescimento no estado estacionário
Capital por trabalhador efetivo	$k = K/(E \times L)$	0
Produção por trabalhador efetivo	$y = Y/(E \times L) = f(k)$	0
Produção por trabalhador	$Y/L = y \times E$	g
Produção total	$Y = y \times (E \times L)$	$n + g$

A introdução do progresso tecnológico também modifica o critério para alcançar a regra de ouro.



Agora, o nível de capital da regra de ouro é o estado estacionário que **maximiza o consumo por trabalhador efetivo**.

Seguindo os mesmos argumentos de antes, podemos demonstrar que, **no estado estacionário, o consumo por trabalhador efetivo é:**

$$C^* = f(k^*) - (\delta + n + g)k^*$$

O consumo se maximiza no estado estacionário se:

$$P_{mgK} = \delta + n + g \quad \text{ou}$$

$$P_{mgK} - \delta = n + g$$

Ou seja, no nível de capital da regra de ouro, **o produto marginal líquido do capital, $PMgK - \delta$ é igual à taxa de crescimento da produção total, $n + g$.**

Como nas economias reais há crescimento demográfico e progresso tecnológico, devemos usar o critério para saber se teremos mais ou menos capital que o do estado estacionário da regra de ouro.

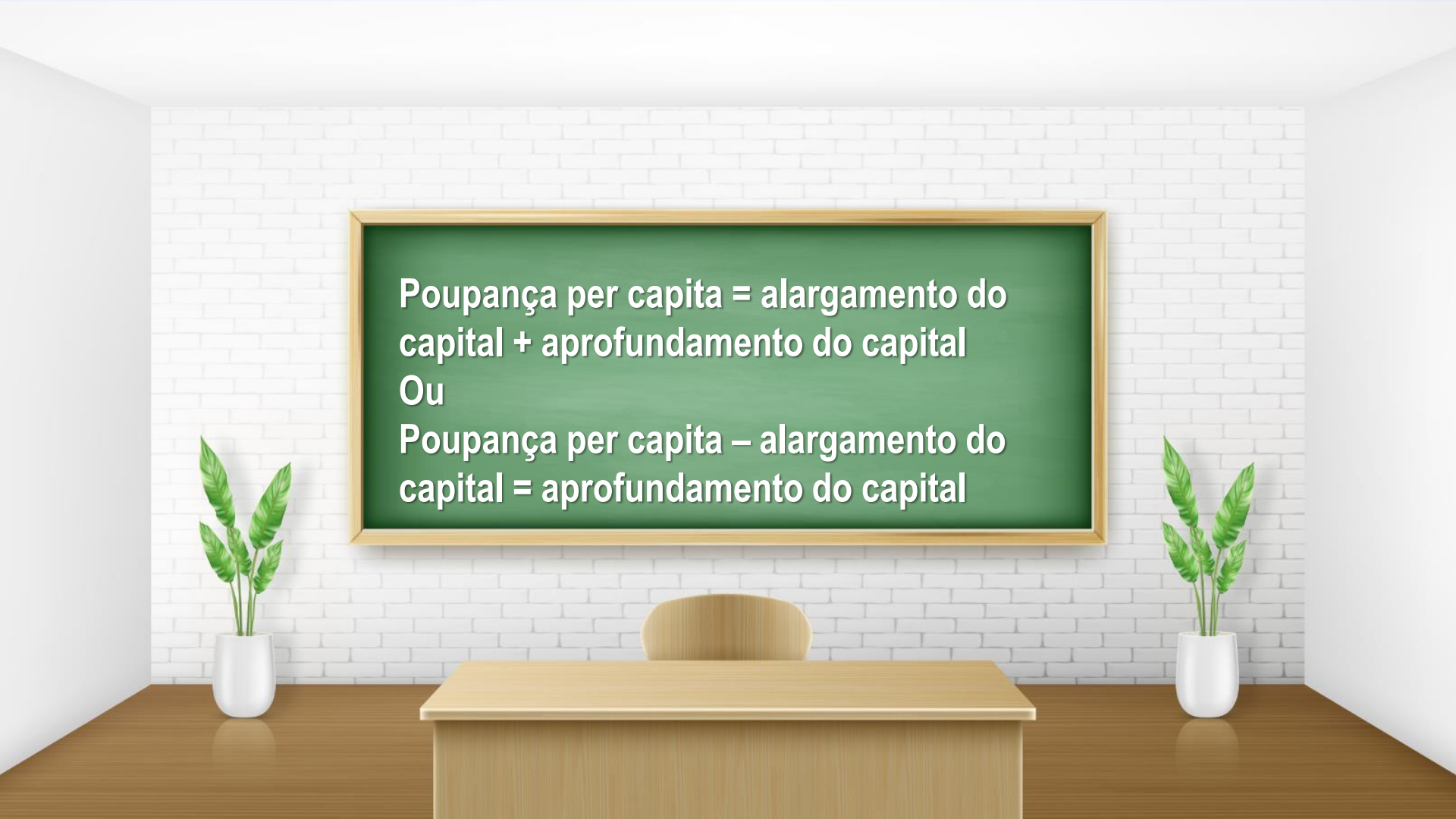
A tecnologia aumenta o capital por trabalhador já que aumenta a produtividade.



No modelo de Solow, como vimos, a produção só poderia ser alterada mediante **inclusão de novos fatores de produção ou por melhoria tecnológica**.

Como o crescimento da força de trabalho é exógeno ao modelo, ou seja, ele cresce a uma taxa natural, é necessário que haja poupança *per capita* para que esses novos trabalhadores estejam igualmente equipados com capital em relação aos anteriores empregados. Essa poupança é utilizada para o **alargamento do capital**.

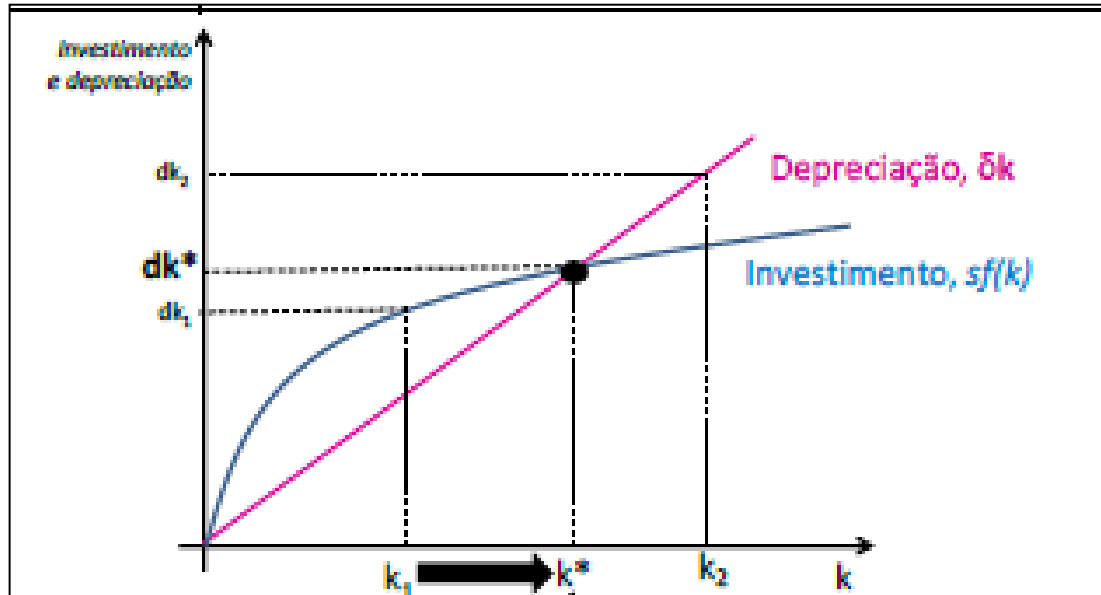
Também a poupança será utilizada para aumentar a relação capital/trabalho. A essa poupança, dá-se o nome de **aprofundamento do capital**.



Poupança per capita = alargamento do
capital + aprofundamento do capital

Ou

Poupança per capita – alargamento do
capital = aprofundamento do capital



No estado estacionário, a poupança per capita é igual ao *alargamento do capital*, onde y e k são constantes.

Hipótese da Convergência



Quanto mais pobre for um país, mais rapidamente ele tende a crescer, até chegar a um estado estacionário.

Solow afirmou que países mais pobres têm uma taxa de crescimento de capital e produto por unidade de eficiência maior que os países mais ricos, desde que esses países mais pobres apresentem um capital por trabalhador inferior ao do estado estacionário.

O fato foi consistente com países como Coreia e Japão, mas não explicou, por exemplo, o longo período de estagnação vivenciado por países africanos.

A **hipótese da convergência** afirma que, se dois países tiverem a mesma taxa de poupança e a mesma depreciação, estarão no mesmo ponto estacionário.



A justificativa para se defender a **convergência** entre países estava no fato da **utilização de fatores de produção que estão sujeitos à Lei dos Rendimentos Marginais Decrescentes**, o que faria a *renda per capita* dos países tenderem a igualar-se.

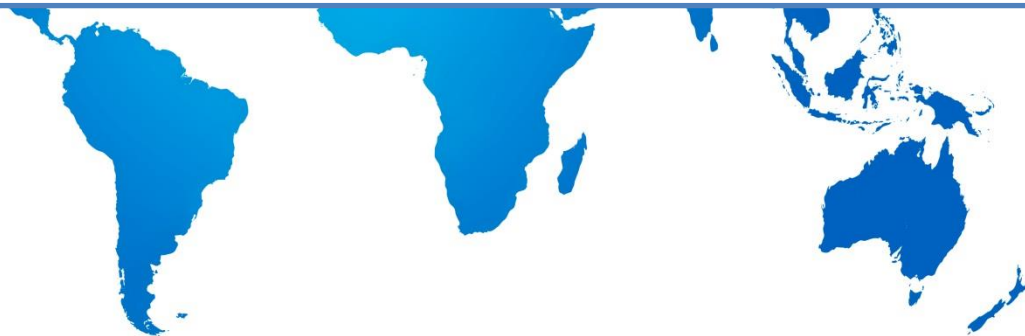


The background is a dark green field filled with glowing yellow and white binary code (0s and 1s). Overlaid on this are numerous glowing numbers in various sizes and colors (yellow, white, green). Some numbers are large and prominent, like '9975', '1187', '7506', and '9201'. Others are smaller and scattered throughout. The overall effect is a sense of digital data and connectivity.

O produto por trabalhador tende a ser maior em países cuja relação capital/trabalho é maior. Mas o rendimento do capital é maior em países cuja renda per capita é menor. Por isso, **há um fluxo de capital de países de renda *per capita* maior para os de renda per capita menor, elevando a relação capital/trabalho.**



Ao contrário do capital, o trabalho seguiria um **fluxo inverso**, ou seja, de países pobres para países ricos, aumentando a convergência entre países.





Mas o que se verificou, na prática, é que a convergência não aconteceu e a distância entre países ricos e pobres não se reduziu.

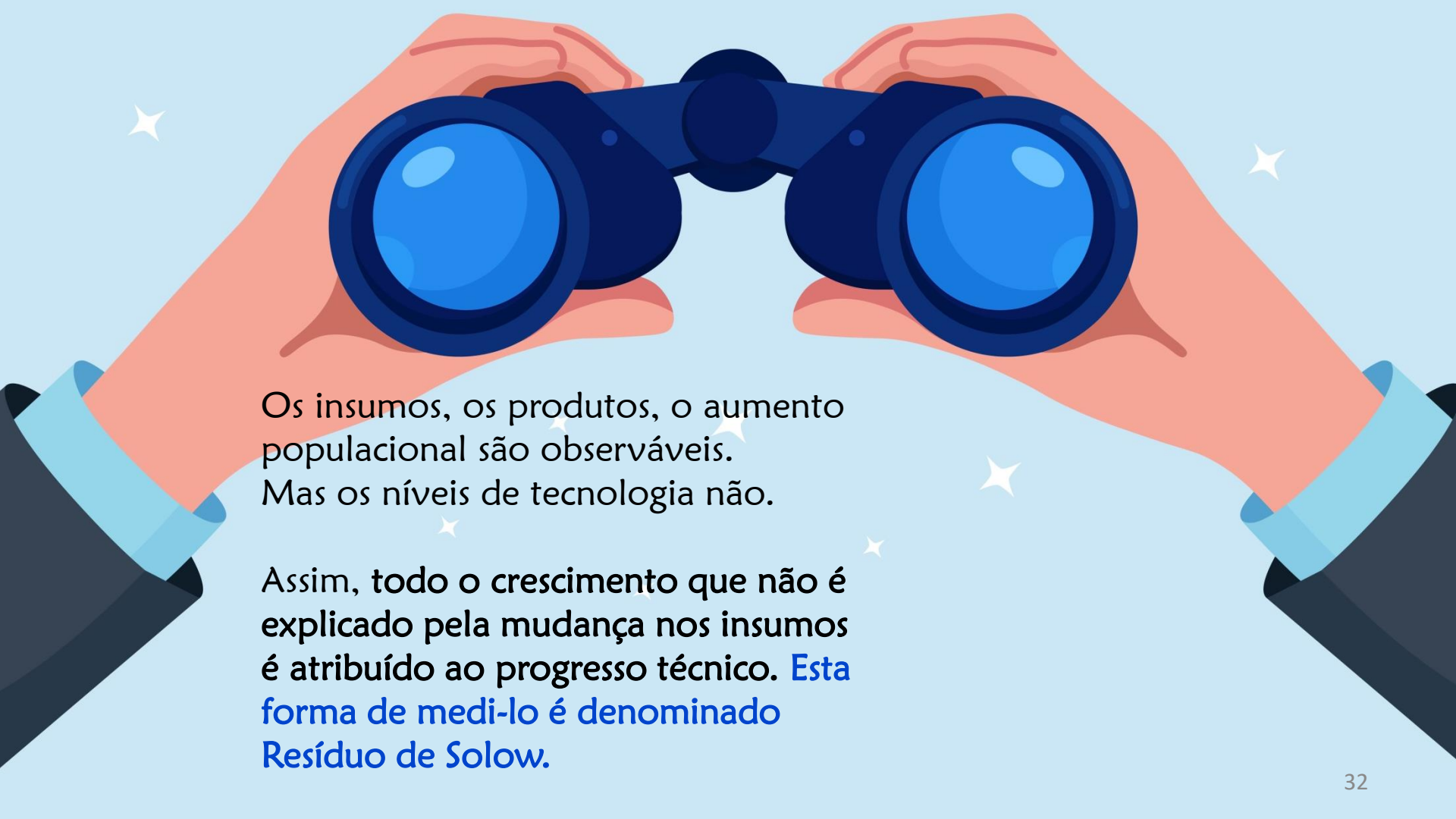
Em outras palavras: “tal hipótese, no entanto, não se verificou na prática”.

Resíduo de Solow



O **Resíduo de Solow** é uma forma de medir o progresso técnico ou aumento da produtividade total dos fatores.

Por definição, **mudanças no nível de tecnologia explicam todas as mudanças na produtividade que não se devem a mudanças nos insumos ou crescimento da população.**

An illustration of a pair of hands holding a pair of dark blue binoculars with large, bright blue lenses. The hands are light pinkish-orange. The background is a light blue sky with several white, four-pointed stars. The person's sleeves are dark grey with light blue cuffs.

Os insumos, os produtos, o aumento populacional são observáveis. Mas os níveis de tecnologia não.

Assim, todo o crescimento que não é explicado pela mudança nos insumos é atribuído ao progresso técnico. Esta forma de medi-lo é denominado Resíduo de Solow.

Fomento ao progresso tecnológico



O modelo de Solow indica que o crescimento continuado da renda por trabalhador deve vir do progresso tecnológico.

No entanto, considera que este é exógeno, não explica.

Os determinantes do progresso tecnológico ficam sem a explicação adequada neste modelo.

Apesar disso, muitas medidas adotadas pelos governos tem por objetivo fomentar o progresso tecnológico.

A maioria anima o setor privado a dedicar recursos à inovação tecnológica. Por exemplo, o sistema de patentes pode conceder um monopólio temporário aos inventores de novos produtos, a legislação fiscal pode conceder isenções às empresas que fazem pesquisa e desenvolvimento.



O processo de destruição criativa Joseph Schumpeter

Em seu livro *Capitalismo, socialismo e democracia*, publicado em 1942, Joseph Schumpeter sugeriu que o progresso econômico é produzido através de um processo de **destruição criativa.**

Segundo ele, a **força motriz do progresso é o empresário** que tem a ideia de um novo produto, de um novo método para produzir um produto existente ou de alguma outra inovação.



Quando o empresário comercializa seu novo produto, **tem um certo grau de poder de monopólio sobre sua inovação**: assim, é a perspectiva de obter ganhos monopolísticos que o motiva.



A entrada de novas empresas é bom para os consumidores, que agora tem uma variedade maior de opções, mas é ruim para as empresas existentes, que podem ter dificuldades para competir.



Se o novo produto é suficientemente melhor do que os que já existem, **as antigas empresas podem chegar a ser expulsas do mercado.**

O processo continua se renovando ao longo do tempo





A **empresa inovadora se converte em uma empresa consolidada** que disfruta de uma elevada rentabilidade até que seu produto é substituído pelo produto de outro empresário que aparece com uma nova geração de inovações.

A história confirma a tese de Schumpeter de que **o progresso tecnológico beneficia a alguns e prejudica a outros.**



Diante da perspectiva de ser **vítimas da destruição criativa**, não é incomum ver a empresários de um setor recorrendo aos poderes públicos para impedir a entrada de novos competidores mais eficientes.



Restringir, por exemplo, a atuação de grandes empresas (WalMart) para impedir que os pequenos sejam prejudicados pode custar frear o ritmo do progresso tecnológico e o crescimento da produtividade.



Parabéns por
finalizar esta
aula!