

FALLING BEHIND, FORGING AHEAD E CATCHING UP: UMA MODELAGEM DO GAP TECNOLÓGICO A PARTIR DA TEORIA DOS REGIMES DE CRESCIMENTO A LUZ DA TEORIA DO CRESCIMENTO UNIFICADO

Falling behind, Forging ahead and Catching up: a modeling of the technological gap from growth regime theory in light of unified growth theory

Sergiany da Silva LIMA
Departamento de Economia,
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Brasil
segiany@yahoo.com.br

Ana Urraca RUIZ
Departamento de Economia,
Universidade Federal Fluminense – UFF, Brasil
anaruiz@economia.uff.br

RESUMO

Objetivo: O objetivo deste artigo é construir um modelo econômico capaz de explicar a dinâmica de crescimento econômico no longo prazo confrontando hipóteses restritivas de múltiplos regimes de crescimento, a luz da teoria do crescimento unificado. Fatos históricos como o *catching up* dos Estados Unidos, Japão, Coreia e China desafiam a robustez dos equilíbrios múltiplos. Assim, baseado na limitação da hipótese de múltiplos equilíbrios para explicar o *catching up*, foi construído um modelo dinâmico cuja análise abrange o efeito da dotação de fatores econômicos sobre o gap de produtividade entre economias avançadas e atrasadas, e o efeito da difusão e choques tecnológicos na dinâmica *Falling behind*, *Forging ahead* e *Catching up*.

PALAVRAS-CHAVE: Crescimento. Economia atrasada. Desigualdades persistentes. Inovação. Mudança tecnológica.

ABSTRACT

Objective: The objective of this article is to construct an economic model capable of explaining the dynamics of economic growth in the long term confronting restrictive hypotheses of multiple growth regimes, in light of the unified growth theory. Historical facts such as the *catching up* the United States, Japan, Korea and China challenge the robustness of multiple equilibria. Thus, based on the limitation of the multiple equilibrium hypothesis to explain *catching up*, a dynamic model was constructed whose analysis covers the effect of endowment of economic factors on the productivity gap between advanced and backward economies and the effect of diffusion and technological shocks in the dynamic *Falling behind*, *Forging ahead* and *Catching up*.

KEYWORDS: Growth. Least Developed country. Persistent inequalities. Innovation. Technological change.

Classificação JEL: O32; O33; O40

Recebido em: 14-05-2019. Aceito em: 18-11-2019.

1 INTRODUÇÃO

O modelo neoclássico Solow ampliado com capital humano, em sua vertente mais atual, assume que as economias convergem condicionalmente para múltiplos equilíbrios no longo prazo (DURLAUF; JONHSON, 1995), negligenciando absolutamente os casos de *catching up* tecnológicos. Essa questão é teoricamente paradoxal, porque a dinâmica de crescimento econômico de longo prazo neo-schumpeteriana expõe a factibilidade da ausência de equilíbrios, exibindo ao longo do tempo trajetórias de crescimento com *catching up*, *falling behind*, e *forging ahead* (HIGACHI et al., 1999).

As teorias do crescimento endógeno com a formação de clubes de convergência obscurecem os fatores que permitem entender as divergências estruturais em um mundo interdependente e dinâmico. A saída da estagnação constitui uma força inevitável do desenvolvimento (GALOR; WEIL, 1999; 2000; GALOR; MOAV, 2002; GALOR, 2005). Segundo Papageorgiou (2002) o comércio externo pode influenciar a formação dos clubes de convergência, assim como a qualidade política dos países e as suas instituições (CANOVA, 2004; SIRIMANEETHAM; TEMPLE, 2009; ALFO et al., 2008).

Diante disso, a teoria do crescimento unificado constitui uma ponte relevante entre as teorias dos clubes de convergência e dinâmica de crescimento, ao assumir que os clubes são equilíbrios transitórios. Entretanto, não consegue formular um modelo capaz de apreender a fragilidade dos múltiplos equilíbrios frente à hipótese de *catch up* no longo prazo. Questões como a trajetória de *catching up* ao longo do tempo com mudanças comportamentais e tecnológicas são abordadas muito linearmente, negligenciando fatos empíricos de absorção e difusão das tecnologias, largamente discutido pela literatura. Por essa razão, essa pesquisa tem como objetivo principal construir um modelo econômico da dinâmica de crescimento no longo prazo com difusão tecnológica, cuja análise seja consistente com as hipóteses de *forging ahead*, *falling behind* e *catching up*, a luz da teoria do crescimento unificado. Essas três hipóteses representam respectivamente a dinâmica de crescimento das economias que avançam em produtividade, que ficam para trás em tecnologia, e que alcançam as economias avançadas por redução das desigualdades tecnológicas. Nesses termos, essa pesquisa é inovadora por apresentar um modelo matemático capaz e analisar a dinâmica de crescimento econômico internacional.

Para teoria evolucionista, o crescimento econômico é dinâmico e implica em um movimento contínuo de *catching up*, *falling behind* e *forging ahead*. A fronteira tecnológica

está em constante transformação devido ao desenvolvimento e difusão de novas tecnologias. Um dos principais canais dessa difusão tecnológica é o estabelecimento de rotinas inovadoras que emergem como adaptação de modelos de produção já estabelecidos (SILVERBERG; VERSPAGEN, 1994). Para os neo-schumpeterianos, a assimetria no crescimento de longo prazo se deve a diferentes dinâmicas de inovação e/ou imitação entre os países, dados os diferentes padrões de inserção na economia mundial, diferenças institucionais e fortes divergências estruturais.

O *catching up* fragiliza a hipótese de persistência das desigualdades com equilíbrios múltiplos. Isso porque há uma dinâmica de eventuais reduções nos diferenciais de produtividade entre países atrasados e avançados também chamados de seguidores e líderes. Nessa dinâmica de desenvolvimento, os países seguidores podem alcançar e ultrapassar os líderes, ou porque os seguidores podem acelerar seu crescimento (*forging ahead*) ou porque os líderes podem desacelerar seu crescimento (*falling behind*). Esse modelo conceitual explica o crescimento dos EUA em relação à Grã-Bretanha durante a II Guerra Mundial e o avanço pós II Guerra do Japão em relação aos Estados Unidos (ABRAMOVITZ, 1986).

A difusão das tecnologias empregadas nos países desenvolvidos favorece o *catch up* das economias em desenvolvimento desde que o país receptor adquira capacitação para dominar as tecnologias disponíveis (ABRAMOVITZ, 1989). As trajetórias de *catching up* dependem em grande medida do hiato tecnológico e da capacidade de absorção das tecnologias e qualificação (BAUMOL et al., 1989). É por essa razão que as economias absorvem tecnologia com diferentes níveis de eficiência produtiva (HENRY et al., 2009).

O progresso técnico pode abrir janelas de oportunidade para os retardatários. O alcance dessas tecnologias é condicionado ao conhecimento prévio, condições de demanda, ciclos econômicos, políticas públicas e instituições (PEREZ; SOETE, 1988). Os choques econômicos com mudanças tecnológicas radicais podem causar a mudança do líder através de um efeito *forging ahead* com *falling behind*. Um exemplo disso é a vantagem coreana no mercado digital em relação às empresas japonesas após a superação da tecnologia analógica.

As economias *falling behind*, são aquelas que não conseguem acompanhar o ritmo da difusão tecnológica dos países avançados. Entre as principais restrições ao processo de difusão, estão os altos custos fixos das limitações logísticas inerentes à geografia local das economias atrasadas. Essa característica explica a persistência da concentração dos bens de capital em poucos países com largas escalas de produção para diluir os custos

fixos de transporte. Dado que a adoção de tecnologias depende das economias de escala e dos custos de transporte, a divergência econômica é estimulada pelas diferenças dos custos de transporte, causadas pela aglomeração espacialmente desequilibrada do processo produtivo (KRUGMAN; VENABLES, 1995; BALDWIN et al., 2001; SADIK, 2008).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As hipóteses de exogeneidade tecnológica sem assimetria de informação e retorno decrescente do estoque de capital homogêneo é fundamental para explicar as diferenças de crescimento entre as economias com diferentes estoques de capital com um mesmo equilíbrio no longo prazo (SOLOW, 1956; 1957). Entretanto, devido às hipóteses restritivas de exogeneidade tecnológica, de investimento e crescimento populacional pouco realistas do modelo de Solow a teoria do crescimento foi rediscutida pelos modelos com capital humano endógeno de Lucas (1988) e progresso técnico endógeno de Romer (1986). Isso porque, o capital humano gera externalidades tecnológicas com retornos crescentes de escala que explicam a persistência das diferenças de crescimento entre os países no longo prazo (AZARIADIS; DRAZEN, 1990); e o P&D incorporado a novos bens de capital representa a inovação tecnológica quase exclusiva das firmas (ROMER, 1990; AGHION; HOWITT, 1992). Do mesmo modo, tanto o capital humano quanto os novos bens de capital são integrados na função de produção com retornos crescentes de escala, expandindo o setor de bens intermediários e o crescimento agregado.

O estudo da desigualdade persistente com retornos decrescentes do estoque de capital reprodutível é retomado por Mankiw et al (1992) a partir da teoria de Solow ampliada com capital humano. O estudo comprova que a ausência do capital humano no modelo de Solow superestima a o efeito do estoque de capital físico, e o ajuste do modelo com a especificação do capital humano passa a explicar mais de 70% a variação do crescimento econômico mundial, se controlada parâmetros de heterogeneidades globais¹. É referenciado como modelo de Solow ampliado porque também considera a hipótese de equilíbrio estacionário. Esse mesmo modelo se estende até as aplicações empíricas dos regimes de crescimento econômico de Durlauf e Jonhson (1995) e Hansen (2000).

¹ Ver a equação empírica estimada por Mankiw et al (1992) usando *dummies* de controles da heterogeneidade global, separando os países em grupos de produtores e não produtores de petróleo.

Contudo, ainda há uma parcela da variação do crescimento econômico que não é explicada pelo modelo neoclássico ampliado. E principalmente, esse modelo não explica os casos de *catching up* da história do desenvolvimento econômico (CHANG, 2004). Por essas razões, acreditou-se ser possível utilizar esse *insight* da teoria do crescimento unificado de Galor (2007) combinado a discussão evolucionista de inovação e absorção de tecnologias para contribuir, de maneira incremental, com a discussão e construção de uma teoria mais realista da dinâmica de crescimento econômico.

2.1 Teoria da convergência econômica em equilíbrios múltiplos

A convergência econômica consiste numa trajetória de crescimento da produção agregada que converge ao estado estacionário com crescimento econômico igual a zero, devido ao retorno decrescente do estoque de capital. O crescimento do estoque de capital corresponde à diferença entre os investimentos e a depreciação do capital, dada à tecnologia disponível sem assimetria de informações. Desse modo, quando os novos investimentos em bens de capital se tornam inviáveis para as firmas maximizadoras de lucros, a taxa de crescimento econômico se nula e a economia chega ao seu estado estacionário, ou equilíbrio de longo prazo. Como originalmente o estoque de capital é assumido como homogêneo, os investimentos incrementais geram retornos marginais decrescentes na produção agregada cuja tecnologia é igualmente absorvida pelas firmas. Dessa forma, nesse universo de simetria tecnológica, economias com diferentes taxas de crescimento econômico, mas com as mesmas taxas de investimento e crescimento populacional possuem a mesma renda de equilíbrio no longo prazo (SOLOW, 1956; 1957).

A formulação original de Solow assume que os bens de capital são substitutos perfeitos. Portanto, o investimento adicional provoca rendimentos marginais decrescentes do capital. O modelo de Solow (1956; 1957)² com mudança tecnológica exógena é

² O modelo de Solow é uma função de produção Cobb-Douglas com rendimento constante de escala, e retorno decrescente do estoque de capital, determinado pelo parâmetro $0 < \alpha < 1$. As equações desse modelo são encontradas de maneira mais didática em Mankiw et al (1992). Dessa forma, dada a função de produção:

$$Y(t) = K(t)^\alpha [A(t)L(t)]^{1-\alpha}$$

O Y retrata o produto final e K , L e A , são: o estoque de capital físico, o estoque de trabalho e a escalar tecnológica, respectivamente.

Este modelo tem como premissa que a tecnologia é poupadora de trabalho, ou seja, torna o trabalho mais produtivo. Assim, $[A(t)L(t)]$ é definido como o fator de unidades efetivas de trabalho, que crescem a uma taxa $[n + g]$, sendo n a taxa de crescimento populacional e g a taxa de crescimento tecnológico, dadas respectivamente pelas funções $L(t)$ e $A(t)$.

$$\begin{aligned} L(t) &= L(0)e^{nt} \\ A(t) &= A(0)e^{gt} \end{aligned}$$

formulado com base no equilíbrio da firma representativa no longo prazo, com uma função de produção Cobb Douglas multiplicada por um escalar de tecnologia (A). A escalar tecnológica expande a produtividade total dos fatores de produção trabalho (L) e capital (K). Com a extensão da teoria do crescimento econômico endógeno, o progresso tecnológico passa a ser endógeno as escolhas individuais de capital humano e investimento das firmas.

O capital humano é definido como o nível geral de habilidade da mão de obra (SCHULTZ, 1963; BECKER, 1964). No modelo de crescimento endógeno, a função de acumulação de capital humano passa a ser uma função do nível já alcançado de capital humano e do esforço dedicado as escolhas de qualificação, cuja escolha individual pressupõe um menor tempo livre na sua função de utilidade (LUCAS, 1988). A otimização da utilização dos recursos entre produto e novos bens de capital constitui uma função contínua do progresso tecnológico, que cresce com os novos bens de capital. O princípio subjacente a esse pressuposto é que os bens de capital são aditivos e não homogêneos por serem substitutos próximos, conseqüentemente, teriam efeitos aditivamente separáveis sobre o produto (ROMER, 1990).

Testes empíricos do modelo de Solow ampliado mostram que economias com diferentes taxas de investimento e capital humano não convergem incondicionalmente para o mesmo estado estacionário no longo prazo, ou seja, não há evidências de convergência absoluta. A convergência econômica está condicionada ao equilíbrio estacionário de cada economia. Portanto, as economias convergem para o seu próprio estado estacionário. A convergência condicional explica que quanto mais distante está a economia do seu equilíbrio, maior é a taxa de crescimento econômico, e o retorno incremental na produção decresce com unidades marginais no estoque de capital. Por essa razão, as economias

Considerando que K se deprecia a uma taxa δ , a equação que expressa a acumulações de capital físico, é descrita por:

$$\dot{k}(t) = s_k y(t) - (n + g + \delta)k(t)$$

Onde s_k é definido como a fração da renda investida em capital. No estado estacionário, a acumulação do capital é zero ($\dot{k}(t) = 0$) determinando assim o estoque de capital por unidade efetiva de trabalho de equilíbrio da economia.

$$k^* = \left[\frac{s_k}{n + g + \delta} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

Tomando a equação de estado estacionário do capital físico e substituindo na função de produção apresentada em unidades efetivas de trabalho [$\hat{y} = \hat{k}^\alpha$], encontra-se a renda *per capita* no estado estacionário:

$$y^* = \left[\frac{s_k}{n + g + \delta} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

Explicitando a escalar tecnológica A e aplicando logaritmo em ambos os lados da equação, encontra-se o produto *per capita* da economia no estado estacionário.

$$\ln y^* = \ln A_0 + gt - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n + g + \delta) + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s_k)$$

Onde A_0 representa fatores exógenos que estão implícitos no modelo, como a qualidade institucional e os recursos naturais, com gt sendo a taxa de crescimento do progresso tecnológico.

convergem para os seus respectivos equilíbrios estacionários (BARRO; SALA-I-MARTIN, 1992; MANKIW et al., 1992).

Sobre a ideia de convergência condicional, Quah (1996) formula a proposição de agrupamentos dinâmicos com alto e baixo desempenho econômico. Para isso, baseou-se na tendência à consolidação de grupos em níveis distintos de desenvolvimento denominados clubes de convergência. A evidência empírica apresentada por Quah (1997) sobre equilíbrios múltiplos mostra uma baixa probabilidade de transição do clube econômico atrasado para o clube avançado. Esse resultado é notado pelo distanciamento dos valores modais das distribuições de probabilidade da renda per capita no tempo. Esta evidência aponta a existência de *path dependence* no processo de crescimento, em que a vantagem de crescimento das economias avançadas tende a perpetuar-se em relação às retardatárias (CATELA; GONÇALVES, 2009).

A teoria do crescimento endógeno com capital humano sinaliza que trajetórias de convergência condicional explicadas pelas condições iniciais de desigualdade levam a possíveis equilíbrios múltiplos no estado estacionário. Neste sentido, admite-se que existem diferentes valores *threshold* [limitares ou limites máximos] do estoque de capital nos quais a função de produção agregada não é decrescente. Esses pontos são os limites nos quais a função de produção é descontínua, separando as economias avançadas das retardatárias (DURLAUF; JOHNSON, 1995; DURLAUF et al., 2004).

A acumulação de capital humano e físico, que induz a mudanças de produtividade da função de produção agregada, está sujeita a limites (AZARIADIS; DRAZEN, 1990). As quebras de produtividade podem ocorrer pelos efeitos da evolução do conhecimento ou pelos *spillovers* e interações entre empresas e indústrias (ROMER, 1990; MURPHY et al., 1989; BOLDRIN, 1992; DURLAUF, 1993). Assim, dois países economicamente semelhantes - do ponto de vista da formação de poupança, crescimento populacional e localização geográfica -, podem seguir trajetórias de crescimento diferentes. A descontinuidade da produtividade pode ocorrer por dois motivos (KRUGMAN, 1991): pelas diferenças nas condições iniciais de renda no momento do progresso tecnológico ou pelas diferenças de expectativas sobre o futuro. A armadilha da pobreza pode ocorrer nesses casos devido aos obstáculos de iniciativas que visem a reformas políticas e mudanças comportamentais dos agentes econômicos.

A verificação empírica da teoria dos equilíbrios múltiplos consiste em separar e ordenar grupos de países de uma mesma função de produção agregada. Os métodos mais citados são de regressões em árvore (DURLAUF; JOHNSON, 1995) e Regressão *threshold*

(HANSEN, 2000). Os referidos trabalhos concluem que a função de produção agregada difere significativamente entre os grupos e que as condições iniciais de renda e alfabetização definem os clubes de convergência, por serem os melhores previsores do estoque de capital reproduzível não observável.

A existência de convergência pressupõe semelhanças estruturais entre investimento, tecnologia e qualificação profissional das economias (BARRO; SALA-I-MARTIN, 1992). Sob este pressuposto é possível afirmar que diferenças de crescimento econômico podem ser atribuídas ao hiato tecnológico entre economias avançadas e atrasadas (SALA-I-MARTIN, 1996). Como as medidas de convergência se fazem sobre modelos neoclássicos de crescimento baseados em funções agregadas de produção, o crescimento desigual é explicado pela desigualdade na dotação dos fatores de produção. Outros elementos igualmente importantes na determinação das desigualdades dizem respeito às condições iniciais de produtividade, como capital humano, demografia, estabilidade macroeconômica, instituições e abertura comercial (LIN; MONGA, 2010).

2.2 Teoria do crescimento unificado e catching up

Os modelos neoclássicos de crescimento econômico assumem que as economias devem convergir para os seus respectivos estados estacionários, condicionados a diferentes estruturas políticas e hábitos de escolha dos agentes. Assim, os países retardatários devem implementar políticas macroeconômicas direcionadas a estimular mudanças nas preferências dos indivíduos, minimizando a heterogeneidade estrutural inerente aos equilíbrios múltiplos. Esse conjunto de fatores pode estimular as economias retardatárias a convergirem ao nível de renda per capita dos países avançados. Contudo, há elementos adicionais que poderiam afetar a eficiência dessas iniciativas. Existem estudos mostrando que muitas dessas políticas desenvolvidas para as economias pobres são ineficientes e autoperpetuam a pobreza (KRUGMAN; 1991; AZARIADIS, 1996; DASGUPTA; RAY, 1986; GALOR e ZEIRA, 1993; MURPHY et al., 1993; TIROLE, 1996; BLOMBERG et al., 2006).

A Teoria do Crescimento Unificado (TCU), cujas principais referências são Galor (2011; 2007; 2005), traz um *insigh* sobre a teoria de múltiplos equilíbrios com a pretensão de entender o desenvolvimento econômico entre os países e orientar futuras pesquisas sobre os regimes de crescimento com formação de clubes de convergência no longo prazo.

Dessa forma, a desigualdade persistente associada a hipótese de equilíbrios múltiplos, passa a ser interpretada como regimes fundamentais do crescimento, denominados: regime malthusiano de crescimento lento; regime sustentado de crescimento rápido; e regime de transição. Os limites de transição entre os regimes de crescimento são explicados por mudanças na taxa de progresso tecnológico (GALOR, 2007). Até aqui, o que se observa é unicamente uma mudança conceitual dos regimes de crescimento com múltiplos equilíbrios, pois da mesma forma, a separação dos grupos se deve a diferenças tecnológicas de produtividade.

A teoria do crescimento unificado admite que as economias convergem no longo prazo para um mesmo estágio de crescimento sustentável. Isso porque o caminho da estagnação para o crescimento é parte de um inevitável processo de desenvolvimento via acumulação de capital humano que surge da interação entre a demografia populacional e o nível tecnológico inicial (GALOR e WEIL, 1999; 2000; GALOR e MOAV, 2002; GALOR 2005). Essa interação promove mudanças demográficas, cuja demanda por capital humano favorecem a inovação e o progresso técnico. Por essas razões, entende-se que os regimes de crescimento surgem devido às diferenças no tempo de decolagem do crescimento econômico. A segunda revolução industrial em fins do século XIX, é citada como decolagem para economias cuja oportunidade permitiu expandir a produtividade dos fatores, aproveitando o progresso tecnológico em trajetórias de crescimento sustentável (GALOR, 2007).

As diferenças entre países no momento da saída da estagnação explicam as divergências econômicas no tempo e a formação transitória dos clubes convergência. O equilíbrio do clube de convergência pode ser perturbado sem a influência de choques exógenos. Motivações endógenas podem ser estimuladas, forçando a transição do regime malthusiano [crescimento econômico lento e grande crescimento populacional] para o crescimento sustentado. Essas motivações ocorreriam através de fortes mudanças no progresso tecnológico, no crescimento populacional e na formação de capital humano. A condição malthusiana da estagnação econômica provocada pelo baixo nível tecnológico, tamanho e composição da população, aceleram o ritmo do progresso tecnológico, elevando a importância do capital humano no processo produtivo. O crescimento da demanda por capital humano, que se dá no início do regime de crescimento sustentado, reflete melhorias tecnológicas significativas, que, aliadas ao baixo crescimento populacional posterior, repercutem na expansão da renda per capita.

As condições iniciais da decolagem são influenciadas ainda por fatores geográficos, demográficos e culturais, além de acontecimentos históricos, instituições, padrões de comércio, *status* colonial e políticas públicas. Uma vez instalada a demanda orientada para absorção de capital humano, o estímulo institucional em combinação com as políticas públicas favorece a transição econômica do regime de estagnação para o crescimento sustentado. Nesse contexto, um único quadro de análise poderia ser utilizado para examinar o processo de transição entre os regimes fundamentais do crescimento econômico à luz das mudanças no nível educacional, institucional, demográfico e cultural.

Entretanto, os argumentos apresentados pela teoria do crescimento unificado descrevem um quadro analítico do crescimento econômico mundial em que todas as economias evoluem do estágio de crescimento econômico malthusiano até o crescimento econômico sustentável. Esse entendimento exhibe traços muito simplistas sobre a natureza do crescimento econômico mundial, sobre as desigualdades econômicas persistentes, e sobre a formação de clubes de convergência econômica. É notável que esse *insight* sobre os equilíbrios múltiplos de longo prazo carece de um modelo econômico capaz de explicar quais são as condições necessárias para realização de um *catching up*. Objetivamente, o que se pode usar como referência na construção de uma modelagem de *catching up*, baseado nos casos de *catching up* dos Estados Unidos em relação à Inglaterra durante a II Guerra Mundial, do Japão após a II Guerra (CHANG, 2004), e mais recentemente os casos de *catching up* da Coreia do Sul e China (BRESSER-PEREIRA, 2019).

Como se percebe, a teoria dos regimes de crescimento com múltiplos equilíbrios sofre fortes críticas quando contrastada aos referidos fatos empíricos de *catching up*. As evidências históricas de *catching up* econômico fragilizam a hipótese dos *threshold* de longo prazo da teoria de equilíbrios múltiplos. Estas evidências estão associadas principalmente ao efeito exógeno do capital estrangeiro sobre a mudança no *status* de riqueza das economias antes presas à armadilha da pobreza (GALOR, 2007). Dessa forma, uma investigação empírica sobre a transição da estagnação malthusiana para o crescimento sustentado, motiva a formulação de um modelo dinâmico de crescimento e os seus condicionantes no longo prazo.

3 METODOLOGIA

Baseado na hipótese de Galor (2007) de que os regimes de crescimento constituem apenas equilíbrios transitórios (DURLAUF e JONHSON, 1995), essa pesquisa busca construir um modelo crescimento dinâmico a partir dos regimes de crescimento para explicar a natureza dinâmica do *falling behind*, *forging ahead* e *catching up*. O *insight* do crescimento unificado de Galor (2007) formula basicamente duas críticas aos regimes de crescimento neoclássico, que consiste no efeito temporal de longo prazo, e no aspecto autorregressiva do arranque de crescimento sustentável. A crítica temporal afronta a estabilidade dos clubes de convergência com fatos empíricos de *catching up* observados no longo prazo; enquanto a crítica autorregressiva explica as desigualdades transitórias pela diferença no tempo individual de arranque das economias.

O fato econômico é o mesmo, a persistência da desigualdade em regimes de crescimento. A diferença sutil se estabelece na causa das desigualdades e na perspectiva de crescimento no longo prazo. Os múltiplos equilíbrios se devem ao retorno decrescente do estoque de capital e diferenças persistentes no equilíbrio de longo prazo. O crescimento unificado assume que a desigualdade é inerente as diferenças no tempo de arranque do crescimento, mas que no longo prazo, mudanças comportamentais, demográficas e tecnológicas estimulam o catch up tecnológico para o mesmo regime de crescimento sustentável.

3.1 Modelo *falling behind*, *forging ahead* e *catching up*

A explicação expansiva de mudanças comportamentais e tecnológicas com efeito sobre a produtividade total dos fatores gera um potencial de alcance muito amplo na explicação do *catching up*. Essa abrangência conceitual do crescimento unificado negligencia as questões relacionadas à difusão tecnológica, largamente estudada pela teoria evolucionista neo-schumpeteriana. Por esse motivo, um modelo de crescimento dinâmico deve atender tanto as questões de difusão e absorção tecnológica quanto os seus efeitos sobre o gap que separa os clubes de convergência.

Com base nessas condições, o modelo de crescimento dinâmico *forging ahead*, *falling behind* e *catching up* tem como ponto de partida uma modelagem do gap tecnológico que separa as economias entre atrasadas e avançadas do modelo dos regimes de

crescimento de Durlauf e Johnson (1995). A função de crescimento econômico do modelo de múltiplos equilíbrios deriva do modelo de crescimento Solow ampliado com capital humano, cuja mudança de produtividade dos fatores se dar em um nível *threshold* (T) do estoque de capital físico (k_t^T) e humano (h_t^T) (AZARIADIS; DRAZEN, 1990).

$$Y_{it} = K_{it}^{\alpha k} H_{it}^{\beta h} (A_t L_{it})^{1-\alpha k-\beta h} \quad \text{com } 0 < \alpha k, \beta h < 1 \quad (1)$$

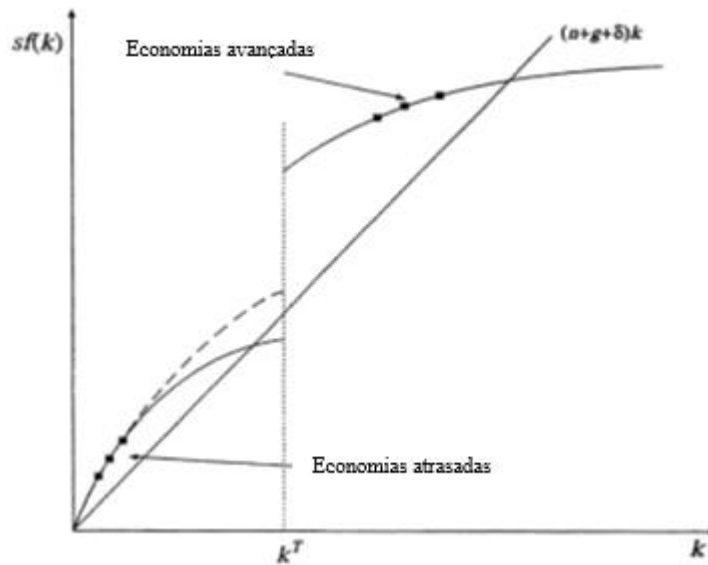
Em que

Y_{it} é o produto agregado da economia i no tempo t ; K_{it} e H_{it} são respectivamente os estoques de capital físico e humano da economia i no tempo t ; a medida $A_t L_{it}$ corresponde a unidade efetiva de trabalho e é dado pela interação entre a escalar tecnológica da função de produção agregada (A) no tempo t , e o estoque de trabalho da economia i no tempo t . Os parâmetros exponenciais αk e βh correspondem as elasticidades dos efeitos do capital fixo e humano sobre a produção agregada. Do mesmo modo, quanto maiores são esses parâmetros, maiores são as respectivas produtividades dos fatores, e mais distantes estão essas economias do estado estacionário.

$$\alpha_k \begin{cases} \alpha_1 \leftrightarrow k_{it} < k_t^T \text{ atrasda} \\ \alpha_2 \leftrightarrow k_{it} > k_t^T \text{ avançada} \end{cases} \quad \text{e} \quad \beta_h \begin{cases} \beta_1 \leftrightarrow h_{it} < h_t^T \text{ atrasda} \\ \beta_2 \leftrightarrow h_{it} > h_t^T \text{ avançada} \end{cases}$$

A Figura 1 demonstra uma função de produção agregada com dois regimes de crescimento, com retorno decrescente no estoque de capital reprodutível ($K_{it}+H_{it}$) e a existência de dois grupos econômicos que convergem para os seus respectivos clubes de equilíbrio. Os clubes são separados, no nível *threshold* do estoque de capital (k_t^T), por um gap de defasagem tecnológica com efeito sobre a produtividade total dos fatores. O clube de menor produtividade é constituído pelo grupo de economias atrasadas e o clube de maior produtividade é o grupo de economias avançadas.

Figura 1 – Regime econômico de crescimento com múltiplos equilíbrios



Fonte: Durlauf et al. (2004, p. 96) adaptado

Dessa forma, tomando-se uma amostra de cada clube de convergência, tem-se uma economia cuja função de produção está na fronteira tecnológica e outra com defasagem tecnológica. Seriam amostras de uma economia avançada e uma economia atrasada, cuja diferença se dar através de um gap de defasagem na produtividade total dos fatores. Nesse caso, a Equação 2 corresponde a função de crescimento agregado do grupo avançado (Y_{it}) e a Equação 3 a função de crescimento do grupo atrasado (Y_{jt}). Transformando as referidas equações em produto efetivo por unidade de trabalho, têm-se os valores de produto e fatores de produção per capita dividido pela escalar tecnológica, como mostram as Equações 4 (\tilde{y}_{it}) e 5 (\tilde{y}_{jt}).

$$Y_{it} = K_{it}^{\alpha_2} H_{it}^{\beta_2} (A_t L_{it})^{1-\alpha_2-\beta_2} \quad (2)$$

$$Y_{jt} = K_{jt}^{\alpha_1} H_{jt}^{\beta_1} (A_t L_{jt})^{1-\alpha_1-\beta_1} \quad (3)$$

$$\tilde{y}_{it} = \tilde{k}_{it}^{\alpha_2} \tilde{h}_{it}^{\beta_2} \quad (4)$$

$$\tilde{y}_{jt} = \tilde{k}_{jt}^{\alpha_1} \tilde{h}_{jt}^{\beta_1} \quad (5)$$

O gap tecnológico que separa as economias atrasadas das avançadas pode ser determinado pela divisão do produto efetivo por unidade de trabalho da economia avançada em relação ao produto efetivo por unidade de trabalho da economia atrasada. Essa ideia

de determinação do gap tecnológico baseada na diferença de produtividade agregada de dois grupos econômicos avançado e atrasado, foi influenciada pelo modelo de ineficiência econômica apresentado em Siqueira (2019).

$$\frac{\tilde{y}_{it}}{\tilde{y}_{jt}} = \frac{\tilde{k}_{it}^{\alpha 2} \tilde{h}_{it}^{\beta 2}}{\tilde{k}_{jt}^{\alpha 1} \tilde{h}_{jt}^{\beta 1}} \quad (6)$$

No limite do estoque de capital *threshold* (k_t^T, h_t^T) o gap de produtividade é claramente identificado. Portanto, assumindo que o estoque de capital das economias atrasada e avançada se encontram no nível *threshold* do estoque de capital $\tilde{k}_{it} = \tilde{k}_{jt} = k_t^T$ e $\tilde{h}_{it} = \tilde{h}_{jt} = h_t^T$ e utilizando a regra da potência, é possível identificar o gap tecnológico pelo diferencial de produtividade dado diferença entre os parâmetros α ($\alpha 2 - \alpha 1$), e β ($\beta 2 - \beta 1$) dos fatores de capital físico (\tilde{k}) e humano (\tilde{h}) por unidade efetiva de trabalho.

$$\frac{\tilde{y}_{it}}{\tilde{y}_{jt}} = \tilde{k}_{it}^{\alpha 2 - \alpha 1} \tilde{h}_{it}^{\beta 2 - \beta 1} \quad (7)$$

A diferença entre as produtividades $\tilde{y}_{it} \neq \tilde{y}_{jt}$ ocorre por causa das diferenças $\alpha 2 \neq \alpha 1$ e $\beta 2 \neq \beta 1$. Por essa razão é possível apresentar um gap de capital físico (gap_α) e um gap de capital humano (gap_β) simultaneamente através do diferencial de produtividade marginal dos fatores de produção. A análise desses gaps demonstra o efeito de ampliação das desigualdades econômicas causados por mudanças incrementais nos fatores quando os gaps são positivos, a redução das desigualdades quando os gaps são negativos e o efeito inócuo sobre a desigualdade econômica causada por mudanças incrementais no estoque de fatores quando os gaps são nulos³.

Somando os gaps α e β tem-se a equação do gap total que representa a defasagem total de produtividade da economia atrasada em relação à avançada. A análise do gap determinado pelo diferencial de produtividade dos fatores explica as dinâmicas de crescimento *falling behind*, *foring ahead* e *catching up*, assim como mostra a equação 8.

3

$$gap_\alpha \geq 0 \begin{cases} Se\ gap_\alpha > 0 \rightarrow \frac{\partial \left(\frac{\tilde{y}_{it}}{\tilde{y}_{jt}} \right)}{\partial \tilde{k}_{it}} > 0 \\ Se\ gap_\alpha < 0 \rightarrow \frac{\partial \left(\frac{\tilde{y}_{it}}{\tilde{y}_{jt}} \right)}{\partial \tilde{k}_{it}} < 0 \\ Se\ gap_\alpha = 0 \rightarrow \frac{\partial \left(\frac{\tilde{y}_{it}}{\tilde{y}_{jt}} \right)}{\partial \tilde{k}_{it}} = 0 \end{cases} \quad e \quad gap_\beta \geq 0 \begin{cases} Se\ gap_\beta > 0 \rightarrow \frac{\partial \left(\frac{\tilde{y}_{it}}{\tilde{y}_{jt}} \right)}{\partial \tilde{h}_{it}} > 0 \\ Se\ gap_\beta < 0 \rightarrow \frac{\partial \left(\frac{\tilde{y}_{it}}{\tilde{y}_{jt}} \right)}{\partial \tilde{h}_{it}} < 0 \\ Se\ gap_\beta = 0 \rightarrow \frac{\partial \left(\frac{\tilde{y}_{it}}{\tilde{y}_{jt}} \right)}{\partial \tilde{h}_{it}} = 0 \end{cases}$$

$$gap = gap_{\alpha} + gap_{\beta} \begin{cases} gap > 0 \rightarrow \frac{\tilde{y}_{it}}{\tilde{y}_{jt}} > 1 \text{ falling behind} \\ gap < 0 \rightarrow \frac{\tilde{y}_{it}}{\tilde{y}_{jt}} < 1 \text{ forging ahead} \\ gap = 0 \rightarrow \frac{\tilde{y}_{it}}{\tilde{y}_{jt}} = 1 \text{ catching up} \end{cases} \quad (8)$$

A análise da equação do gap explica a dinâmica de crescimento pressupondo mudanças exógenas na produtividade. A escalar tecnológica da função ampliadora de trabalho está implícita na composição do produto efetivo por unidade de trabalho. Entretanto, a dinâmica de crescimento *foring ahead*, *falling behind* e *catching up* ocorre devido aos efeitos da difusão tecnológica. Dessa forma, para entender a dinâmica da difusão tecnológica, a escalar tecnológica da função de crescimento precisa ser explicitada na equação do gap em um mesmo nível *threshold* (A_t^T), em analogia ao estoque de capital físico e humano do modelo com múltiplos equilíbrios.

$$\frac{y_{it}}{y_{jt}} = k_{it}^{\alpha_2 - \alpha_1} h_{it}^{\beta_2 - \beta_1} A_t^{(\alpha_1 - \alpha_2) + (\beta_1 - \beta_2)} \quad (9)$$

Para explicar os efeitos da difusão tecnológica sobre a dinâmica de crescimento econômico, o nível tecnológico precisa refletir as condições em que se realizam as inovações e a absorção de tecnologias. Nesse caso, a escalar tecnológica também precisa ser tratada como endógena em relação às escolhas de investimento em inovação, capacidade de absorção e *spillovers*.

Por essa razão, cabe a esse trabalho apresentar as possíveis dinâmicas de crescimento econômico de Galor (2007), através de uma especificação da escalar tecnológica do modelo de Durlauf e Jonhson (1995), baseada em fundamentos da teoria evolucionista de inovação, absorção, e transferência tecnológica. Esses fundamentos se dividem em dois grupos: o das especificações das condições necessárias para realização da difusão tecnológica; e o das restrições ou limites de absorção causado pela ampliação do atraso tecnológico. O primeiro grupo especifica os condicionantes da difusão tecnológica catalogado em uma abrangente referência teórica e empírica (GERSCHENKRON, 1962; ABRAMOVITZ, 1986; COHEN; LEVINTHAL, 1990; 1989; ROMER, 1990; AGHION; HOWITT, 1992; BENHABIB; SPIEGEL, 1994; GONÇALVES et al., 2011; LUND VINDING, 2006; FALVEY et al., 2007; COHEN; LEVINTHAL, 1989; GRIFFITH et al., 2003; SADIK, 2008). Enquanto o segundo grupo, composto por trabalhos mais recentes, vai se ocupar em enfatizar os limites da difusão tecnológica explicando a persistência do *falling behind* (MAYER-FOULKES, 2005; e SCHIOPU, 2015; HOWIT).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Dada à importância dos determinantes tecnológicos para explicar o crescimento econômico de longo prazo, diversos autores chamaram a atenção para a difusão tecnológica e as características do ambiente institucional que favorecem o *catching up*. Trabalhos pioneiros como o de Abramovitz (1986) identificaram dois conjuntos de elementos: i) relativos às condutas sociais e às instituições políticas empenhadas com adoção e desenvolvimento tecnológico; e ii) relativos à capacidade interna de absorver eficientemente tecnologias disponíveis. Dessa forma, o *catching up* acontece com um mínimo de condições sociais e econômicas que acelerem a difusão tecnológica (ABRAMOVITZ, 1989).

Essas condições seriam expressas pela qualidade institucional da indústria, comércio e finanças, além das competências puramente técnicas das empresas (GERSCHENKRON, 1962). A evidência empírica mostra que, embora as economias retardatárias tenham atraso relativo como vantagem para acelerar o crescimento, a defasagem tecnológica em relação às economias avançadas pode afetar a capacidade de absorver eficientemente novas tecnologias da fronteira do conhecimento (KOKKO, 1994; BORENSZTEIN et al., 1998; KINOSHITA, 2000). Esse gap tecnológico pode inclusive inibir a difusão tecnológica que poderia levar a um *catching up*, devido a perpetuação do atraso relativo gerado pela erosão da capacidade de absorção tecnológica (SCHIOPU, 2015; HOWIT; MAYER-FOULKES, 2005).

4.1 Escalar tecnológica endógena com difusão e *spillovers* externos

Para Schumpeter, o desenvolvimento é um processo evolutivo determinado pelo progresso tecnológico, que não envolve apenas aumento da renda per capita, mas também novas formas de produzir e de se relacionarem as diferentes partes de um sistema econômico (SCHUMPETER, 1982). O papel do progresso técnico no crescimento econômico influenciou fortemente as discussões sobre as implicações das inovações no crescimento setorial e, sobretudo, na endogeneização do resíduo de Solow na teoria neoclássica. As novas análises estão mais voltadas para modelagens empíricas, construídas na tentativa de entender a importância dos esforços de P&D nas diferenças setoriais do crescimento da produtividade (LOS; VERSPAGEN, 2004).

Dessa forma, considerando a existência de um ambiente com inovação e difusão tecnológica, os múltiplos equilíbrios podem representar situações transitórias cuja dinâmica implica em potenciais *catching up*. A transferência tecnológica das economias líderes para as seguidoras, através da difusão, estimula principalmente a produtividade das economias mais atrasadas. Entretanto, a transferência tecnológica pressupõe a capacitação prévia das economias seguidoras para absorver e empregar eficientemente as tecnologias disponíveis. Nesses termos, a escalar tecnológica da função de produção neoclássica (A_{jt}) pode ser explicitada para captar a capacidade interna de gerar e absorver novas tecnologias, através do estoque prévio de conhecimentos (A_{jt-1}) e da absorção de *spillovers* tecnológicos (S_{jt}) (COHEN; LEVINTHAL, 1990; 1989; BENHABIB; SPIEGEL, 1994).

$$A_{jt} = \pi A_{jt-1}^{\xi} S_{jt} \quad (10)$$

A variável S_{jt} é determinado pelas condições de difusão apresentadas pelas economias, o que inclui: infraestrutura tecnológica (I_{jt}), pesquisa e desenvolvimento (R_{jt}), e qualidade das instituições (Q_{jt}) (ROMER, 1990; AGHION; HOWITT, 1992; ABRAMOVITZ, 1986; GERSCHENKRON, 1962), além dos fatores externos resultado de acordos de cooperação internacional ($F(X)_{jt}$) (GONÇALVES et al., 2011; FALVEY et al., 2007).

A função $F(X)_{jt}$ especifica que a transferência externa de tecnologias de alto conteúdo tecnológico se dar através da importação de máquinas e equipamentos intensivos em P&D (T_{jt}) e pelos *spillovers* externos de conhecimento (L_{jt}), representando o conhecimento codificado contido nas máquinas e equipamentos importados.

$$S_{it} = IT_{jt}^{\varphi_1} R_{jt}^{\varphi_2} Q_{jt}^{\varphi_3} F(X)_{jt} \quad (11)$$

$$F(X)_{jt} = T_{jt}^{w_1} L_{jt}^{w_2} \quad (12)$$

Substituindo as equações 11 e 12 em 10, tem-se uma função de tecnologia determinada por fatores de inovação e absorção de tecnologias nacionais e internacionais.

$$A_{it} = \pi A_{jt-1}^{\xi} I_{jt}^{\varphi_1} R_{jt}^{\varphi_2} Q_{jt}^{\varphi_3} T_{jt}^{w_1} L_{jt}^{w_2} \quad \pi > 0 \quad (13)$$

A construção de um modelo econômico baseado em *spillovers* pressupõe capacidade de absorção (NELSON; PHELPS, 1966; COHEN; LEVINTHAL 1989; 1990). Neste modelo, a absorção de novas tecnologias é função do nível de habilidades locais. A absorção é condicionada as inovações locais adquiridas através de P&D (COHEN;

LEVINTHAL, 1989; GRIFFITH et al., 2003). A cooperação com agentes internacionais é também um elemento importante no processo de difusão tecnológica com importantes efeitos de *spillovers*. Concretamente, a absorção depende fortemente do nível de educação formal dos agentes econômicos (LUND VINDING, 2006).

Os *spillovers* podem ocorrer de maneira tácita, pela aproximação geográfica, ou mediante o comércio entre empresas. Os principais canais desses *spillovers* estão associados aos esforços de P&D das firmas inovadoras, dado através da mobilidade dos funcionários de P&D, reuniões, conferências científicas e conhecimento codificado disponível em periódicos e patentes (LEVIN et al., 1987). Os *spillovers* tendem a reduzir as desigualdades tecnológicas entre líderes e seguidores. Até mesmo a imitação tecnológica corresponde a uma forma de P&D, por exigir um gasto prévio em qualificação para incorporar novas tecnologias (ROMER, 1990; GROSSMAN; HELPMAN, 1991).

Na ausência desses *spillovers*, os investimentos em inovações tecnológicas dos países avançados forçam naturalmente a tendência de ampliação do hiato tecnológico em relação ao resto do mundo. A produção de máquinas e equipamentos se mostra factível apenas em larga escala, o montante dos custos fixos (investimento) é uma das principais restrições do ciclo de inovações na indústria. Por essa razão, a geração de tecnologias incorporadas em máquinas e equipamentos tende a se limitar aos países desenvolvidos que concentram a produção dos bens de capital (SADIK, 2008).

Entretanto, a transferência tecnologia através da importação de maquinaria e equipamentos mais sofisticados é um fato empírico que demonstra a importância dos *spillovers* no sistema produtivo (RIVERA-BATIZ; ROMER, 1991; GROSSMAN; HELPMAN, 1991; NAVARETTI; TARR, 2000; COE; HELPMAN, 1995; EATON; KORTUM, 1996; COE et al., 1997). Os resultados empíricos demonstram resultados significativos gerados por *spillovers* procedentes do exterior (VERSPAGEN, 1997; DALUM et al., 1999; FAGERBERG; VERSPAGEN, 2000; KELLER, 2000). Tanto o comércio quanto o investimento estrangeiro direto e outras atividades de fronteira têm exercido efeitos importantes sobre a difusão tecnológica. O P&D setorial gera *spillovers* relevantes de conhecimento e inovação, contribuindo fortemente para o crescimento econômico e a competitividade comercial (GONG; KELLER, 2003). É possível notar que existe uma correlação entre comércio, investimento e crescimento econômico (LEVINE; RENELT, 1992). Essas evidências

sugerem que o comércio externo impulsiona o crescimento econômico dos países em desenvolvimento que importam tecnologia⁴.

4.2 Restrições à absorção tecnológica e desigualdades econômicas

As assimetrias nas condições *ex-ante* explicam a persistência do crescimento desigual ao longo do tempo (FAGERBERG et al., 1994). Os modelos neo-schumpeterianos de assimetria tecnológica pressupõem que o P&D é liderado pelos países situados na fronteira do conhecimento e que os demais países têm uma posição seguidora. Tanto o P&D quanto a difusão dependem de níveis mínimos de qualificação. Os países com maior capacitação podem obter retornos de seu P&D mais rapidamente, ganhando vantagens de produtividade em relação aos demais. Com isso, os diferenciais tecnológicos se mantêm e a divergência econômica persiste (HOWITT; MAYER-FOULKES, 2005).

A dificuldade de difusão tecnológica ocorre pela heterogeneidade tecnológica entre as economias avançadas e atrasadas, isto é, elevados gaps de defasagem tecnológica. Além disso, a complexidade incremental alcançada pela inovação na fronteira do conhecimento pode preterir os países não aptos a acompanhar o ritmo do mínimo de qualificação necessária para absorver e adaptar localmente as novas tecnologias. Para explicar essa limitação utiliza-se a hipótese da erosão da capacidade de absorção como causa das grandes divergências econômicas no longo prazo (HOWITT; MAYER-FOULKES, 2005).

A direção do progresso tecnológico não está vinculada objetivamente às necessidades dos países em desenvolvimento. As empresas inovadoras escolhem as tecnologias mais ajustadas às suas competências setoriais, influenciando os países beneficiados pela difusão tecnológica. O resultado da absorção dessas tecnologias pode afetar a distribuição de renda das economias beneficiadas em função dos diferentes níveis de competências acumuladas. Se as inovações são de caráter moderado, isso facilita a

⁴ Os *spillovers* interindustriais representam os efeitos da inovação em um setor sobre a produtividade dos demais (Griliches, 1992). A literatura identifica basicamente dois tipos de *spillovers interindustriais*: os que dependem do intercâmbio entre comprador e vendedor da tecnologia; e os que não dependem de qualquer acordo contratual ou troca pecuniária. Esse segundo efeito *spillover* é o que mais se aproxima das modelagens do efeito P&D sobre o crescimento setorial (Griliches, 1979). Os *spillovers* intersetoriais estão associados ao processo de transferência tecnológica (Aghion; Howitt, 1992; 1998).

convergência da renda per capita devido à absorção integral das inovações facilmente assimiladas. No caso de inovações com alto conteúdo tecnológico, apenas as economias mais capacitadas podem absorver esse conhecimento tecnológico, levando a uma polarização dos níveis de renda per capita entre países. Na presença de polarização, inovações incrementais ocorridas no longo prazo geradas nas economias avançadas implicam numa maior defasagem das economias atrasadas com reduzida capacidade de absorção tecnológica (SCHIOPU, 2015).

4.3 Crescimento dinâmico com difusão tecnológica

A persistência das desigualdades de renda causada pelas desigualdades tecnológicas é a principal hipótese da teoria de convergência com equilíbrios múltiplos. Esse é um fato largamente abordado em trabalhos empíricos. Entretanto, são igualmente factuais os casos de *catching up* da Inglaterra, Estados Unidos, Coreia e China. O que a teoria do crescimento unificado questiona dos múltiplos equilíbrios são as restrições temporais impostas à capacidade de inovação e absorção tecnológica das economias atrasadas. Para a teoria dos múltiplos equilíbrios, esses limites tecnológicos impostos pelas condições iniciais das economias determinam os clubes de convergência e a persistência das desigualdades econômicas no longo prazo. Para o crescimento unificado, esses clubes econômicos são situações transitórias, e as condições iniciais só explicam que o momento da inovação e do crescimento econômico é que são diferentes entre as economias. No longo prazo, o que existe é um caminho para o *catching up*.

Esse impasse entre a teoria do crescimento unificado e a teoria de equilíbrios múltiplos é basicamente temporal e consiste em questionar a estabilidade dos clubes de convergência no longo prazo. Entretanto, mesmo argumentando sobre a robustez dos fatos históricos de *catching up*, o crescimento unificado reconhece que existem limitações metodológicas para testar a existência de um *catching up* em relação aos clubes de convergência (GALOR, 2007). Com isso, é possível afirmar que apesar dos esforços empíricos orientados em captar o efeito da capacidade de absorção e inovação tecnológica sobre a distribuição de renda mundial, os resultados ainda estão aquém do que seria necessária para uma compreensão sistemática do fenômeno.

Por esse motivo, a principal motivação desse modelo econômico criado a luz da teoria do crescimento unificado é descrever o efeito causal da difusão tecnológica na

dinâmica do crescimento econômico de longo prazo a partir dos clubes de convergência dos múltiplos equilíbrios. Assumindo que os equilíbrios dos clubes são transitórios, é possível explicar as trajetórias *foring ahead*, *falling behind* e *catching up* ao longo do tempo. Principalmente, é possível demonstrar a natureza complementar da inovação e da difusão tecnológica na explicação da dinâmica de crescimento no longo prazo.

Nesse sentido, substituindo a Equação 13 da escalar tecnológica endogeneizada na Equação 9 da dinâmica de crescimento, tem-se o modelo completo *foring ahead*, *falling behind* e *catching up* com inovação e difusão tecnológica. O modelo é consistente com as hipóteses da dinâmica de crescimento econômico, ou seja: a difusão tecnológica reduz as desigualdades econômicas quando há desvantagem tecnológica; a inovação amplia as desigualdades quando há vantagem tecnológica; e a inovação e difusão não afetam as desigualdades econômicas no *catching up* (Equação 14).

$$\frac{y_{it}}{y_{jt}} = k_{it}^{\alpha 2 - \alpha 1} h_{it}^{\beta 2 - \beta 1} \left[\pi A_{it-1}^{\xi} I_{jt}^{\varphi 1} R_{jt}^{\varphi 2} Q_{jt}^{\varphi 3} T_{jt}^{w_1} L_{jt}^{w_2} \right]^{(\alpha 1 - \alpha 2) + (\beta 1 - \beta 2)} \quad (14)$$

Tomando o logaritmo natural da Equação 14 e diferenciando no tempo, tem-se o modelo em taxa de crescimento⁵. Com isso, é possível ver o efeito da difusão sobre as desigualdades do crescimento econômico quando o gap tecnológico for negativo, positivo e igual à zero. Quando o gap é negativo significa que a difusão tecnológica pode reduzir as desigualdades entre as taxas de crescimento econômico. Quando o gap é positivo, significa que a inovação tecnológica incremental pode aumentar as diferenças entre as taxas de crescimento econômico. Quando o gap for zero, ou seja, quando identificado à mesma produtividade total dos fatores, as inovações afetam o crescimento na mesma proporção e não deve ser notada desigualdade entre as taxas de crescimento econômico. Esses três casos são respectivamente os regimes de crescimento *falling behind*, *foring ahead* e *catching up*.

$$\hat{y}_{it} - \hat{y}_{jt} = (\alpha 2 - \alpha 1)\hat{k}_{it} + (\beta 2 - \beta 1)\hat{h}_{it} + [(\alpha 1 - \alpha 2) + (\beta 1 - \beta 2)]\hat{A}_{it} \quad (15)$$

⁵ Tomando o diferencial do logaritmo natural da Equação 14

$$\ln y_{it} - \ln y_{jt} = (\alpha 2 - \alpha 1) \ln k_{it} + (\beta 2 - \beta 1) \ln h_{it} + [(\alpha 1 - \alpha 2) + (\beta 1 - \beta 2)] \ln A_{it}$$

$$\text{Como } A_{it} = \pi A_{it-1}^{\xi} I_{jt}^{\varphi 1} R_{jt}^{\varphi 2} Q_{jt}^{\varphi 3} T_{jt}^{w_1} L_{jt}^{w_2}$$

Tem-se a Equação 15

$$\hat{y}_{it} - \hat{y}_{jt} = (\alpha 2 - \alpha 1)\hat{k}_{it} + (\beta 2 - \beta 1)\hat{h}_{it} + [(\alpha 1 - \alpha 2) + (\beta 1 - \beta 2)]\hat{A}_{it}$$

Em que

$$\hat{A}_{it} = [(\alpha 1 - \alpha 2) + (\beta 1 - \beta 2)] \left\{ \varphi_1 \ln I_{jt} + \varphi_2 \ln R_{jt} + \varphi_3 \ln Q_{jt} + w_1 \ln T_{jt} + w_2 \ln L_{jt} \right\}$$

Quando o regime de crescimento for *falling behind*, a análise das elasticidades vai explicar a vantagem da produtividade dos fatores para as economias avançadas e o efeito da difusão tecnológica sobre a redução das desigualdades econômicas $(\alpha_1 - \alpha_2) + (\beta_1 - \beta_2) < 0$. Esse quadro econômico sugere que a concentração de esforços voltados para inovação e absorção de tecnologias pode reduzir o atraso tecnológico do grupo econômico atrasado. Isso ocorre através de um efeito redutor das desigualdades tecnológicas em relação ao grupo de economias avançadas.

$$gap > 0 \begin{cases} \alpha_2 - \alpha_1 > 0 \\ \beta_2 - \beta_1 > 0 \\ (\alpha_1 - \alpha_2) + (\beta_1 - \beta_2) < 0 \end{cases}$$

Quando o regime de crescimento for *forging ahead*, a análise das elasticidades vai demonstrar que o atraso tecnológico foi superado e o efeito da inovação vai ampliar as desigualdades tecnológicas $(\alpha_1 - \alpha_2) + (\beta_1 - \beta_2) > 0$. Esse quadro econômico sugere que a continuidade dos esforços de inovação do grupo atrasado após superar o grupo avançado, amplia sua vantagem produtiva, passando a assumir a liderança do regime de crescimento econômico.

$$gap < 0 \begin{cases} \alpha_2 - \alpha_1 < 0 \\ \beta_2 - \beta_1 < 0 \\ (\alpha_1 - \alpha_2) + (\beta_1 - \beta_2) > 0 \end{cases}$$

Quando o regime de crescimento for *catching up*, as elasticidades dos fatores da dotação de capital físico, humano e tecnológico serão iguais. Sua análise mostra que sem diferenças tecnológicas, as economias operam com a mesma produtividade dos fatores e o efeito da inovação e difusão tecnológica é inócua sobre as diferenças de crescimento econômico $(\alpha_1 - \alpha_2) + (\beta_1 - \beta_2) = 0$. Esse quadro econômico sugere que a concentração de esforços voltados para inovação e absorção de tecnologias gera um efeito redutor das desigualdades entre os grupos de economias atrasadas e avançadas. No limite de uma total absorção da tecnologia do grupo econômico avançado, o grupo de economias atrasadas consegue realizar um *catching up*.

$$gap = 0 \begin{cases} \alpha_2 - \alpha_1 = 0 \\ \beta_2 - \beta_1 = 0 \\ (\alpha_1 - \alpha_2) + (\beta_1 - \beta_2) = 0 \end{cases}$$

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A teoria neoclássica afirma que as economias convergem para múltiplos equilíbrios causados por desigualdades prévias no estoque de capital físico e humano. A convergência no equilíbrio de longo prazo ocorreria pelos retornos decrescentes do capital incremental. Existem limites no estoque de capital que separam as diferenças tecnológicas de produtividade econômica. Supondo a existência de um *threshold* na função agregada haverá dois regimes de crescimento com dois equilíbrios de longo prazo. A teoria de múltiplos equilíbrios é um modelo teórico capaz de explicar desigualdades econômicas persistentes.

Entretanto, algumas evidências empíricas de longo prazo fragilizam a robustez dos múltiplos equilíbrios ao confrontá-lo com a existência de casos de *catching up*, com *falling behind* e *forging ahead*. Em uma trajetória dinâmica de crescimento são observados casos em que economias atrasadas alcançam as avançadas e por vezes as superam. Baseado nesses fatos empíricos, a Teoria do Crescimento Unificado aborda os múltiplos equilíbrios com um *insight* que assume a possibilidade de *catching up* no longo prazo. Como os múltiplos equilíbrios se justificam pelas diferenças tecnológicas de produtividade, a redução destas diferenças através da inovação e absorção de tecnologias implica em um *catching up* tecnológico e de renda. O *catching up* passa por uma mudança demográfica endógena, que é acompanhada pelo desenvolvimento tecnológico e institucional.

Esse artigo constrói um modelo de crescimento dinâmico consistente com as possíveis situações de *falling behind*, *forging ahead* e *catching up*. O modelo econômico corresponde à modelagem de um gap tecnológico a partir da teoria de regimes de crescimento a luz das hipóteses do crescimento unificado de *catching up*. A modelagem do gap produtivo da defasagem tecnológica assume que no longo prazo a estabilidade dos clubes de convergência é influenciada através da inovação e difusão tecnológica.

A difusão tecnológica pressupõe a capacidade de absorção de tecnologias que é determinada pela existência de qualidade institucional, investimentos em P&D e infraestrutura tecnológica. Isso permite capturar *spillovers* tecnológicos das economias mais avançadas do país e do exterior. Por essas mesmas razões, as diferenças prévias no estoque desses determinantes tecnológicos afetam o tipo de *spillover* absorvido localmente. Com caráter geral, economias com maior capacitação tecnológica tem uma melhor capacidade de absorção de novos conhecimentos.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVITZ, Moses. Thinking about growth: And other essays on economic growth and welfare. **Cambridge University Press**, 1989.
- ABRAMOVITZ, Moses. Catching up, forging ahead, and falling behind. **The Journal of Economic History**, v. 46, n. 02, p. 385-406, 1986.
- AGHION, P., HOWITT, P. Capital accumulation and innovation as complementary factors in long-run growth. **Journal of Economic Growth**, v. 3, n. 2, p. 111-130, 1998.
- AGHION, P., HOWITT, P. A model of growth through creative destruction **Econometrica**, 60(2):323-351, 1992.
- ALFO, Marco; TROVATO, Giovanni; WALDMANN, Robert J. Testing for country heterogeneity in growth models using a finite mixture approach. **Journal of applied Econometrics**, v. 23, n. 4, p. 487-514, 2008.
- AZARIADIS, C. (1996). The Economics of Poverty Traps Part One: Complete Markets. **Journal of Economic Growth**, 1:449–486.
- AZARIADIS, C. DRAZEN, A. Threshold externalities in economic development. **Quarterly Journal of Economics**, CV, p. 501-526, 1990.
- BALDWIN, R.E; MARTIN, P; OTTAVIANO, G.I.P. Global income divergence, trade and industrialization: The geography of growth take-offs. **Journal of Economic Growth** 6, 5–37, 2001.
- BARRO, R.; SALA-I-MARTIN, X. Convergence. **Journal of political Economy**, vol. 100, no. 2, p. 223-251, 1992.
- BAUMOL, W. J.; BLACKMAN, S. A. B. & WOLFF, E. N. **Productivity and American leadership**. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, 1989.
- BECKER, Gary S. **Human capital**. Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research, New York, 1964.
- BENHABIB, J.; SPIEGEL, M. M. The role of human capital in economic development: evidence from aggregate cross-country data. **Journal of Monetary Economics**, v. 34, n. 2, p. 143-173, 1994.
- BLOMBERG, S. B.; HESS, G.; THACKER, S. (2006). On the Conflict-Poverty Nexus, **Economics and Politics**, 18(3):237–267.
- BOLDRIN, Michele. Dynamic externalities, multiple equilibria, and growth. **Journal of Economic Theory**, v. 58, n. 2, p. 198-218, 1992.
- BORENSZTEIN, E; DE GREGORIO, J; LEE, J.W. How does foreign direct investment affect economic growth? **Journal of International Economics**, 45, 115-135, 1998.

- BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos; JABBOUR, Elias; DE PAULA, Luiz Fernando. **Coreia do Sul, Japão e China e o processo de catching-up: uma análise Novo-Desenvolvimentista**. 2019. Disponível em https://cnd.fgv.br/sites/cnd.fgv.br/files/Jabbour_Bresser_dePaula.pdf.
- CANOVA, Fabio. Testing for convergence clubs in income per capita: a predictive density approach. **International Economic Review**, v. 45, n. 1, p. 49-77, 2004.
- CATELA, E. Y. S.; GONÇALVES, F. Convergência, para onde? Uma análise da dinâmica de distribuição de renda per capita a partir do modelo de misturas finitas. **Revista de Economia Aplicada**, v. 13, p. 249-275, 2009.
- CHANG, Ha-Joon. **Chutando a Escada: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica**. São Paulo: Editora UNESP, 2004.
- COE, D.T., HELPMAN, E. International R&D spillovers. **European Economic Review** 37, 557–565, 1995.
- COE, D.T., HELPMAN, E., HOFFMAISTER, A.W. North–South R&D spillovers. **Economic Journal** 107, 134–150, 1997.
- COHEN, W. M. LEVINTHAL, D. A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. **Administrative Science Quarterly**, Vol. 35, No. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation. (Mar), pp. 128-152, 1990.
- COHEN, W. M. LEVINTHAL, D. A. Innovation and Learning: The Two Faces of R & D. **The Economic Journal**, Vol. 99, No. 397. (Sep.), pp. 569-596, 1989.
- DALUM, Bent; LAURSEN, Keld; VERSPAGEN, Bart. Does specialization matter for growth? **Industrial and corporate change**, v. 8, n. 2, p. 267-288, 1999.
- DASGUPTA, P.; RAY, D. (1986). Inequality as a Determinant of Malnutrition and Unemployment. **The Economic Journal**, 96:1011–1034.
- DURLAUF, S. Nonergodic Economic Growth. **Review of Economic Studies**, 60:349–366, 1993.
- DURLAUF, Steven; JOHNSON, Paul; TEMPLE, Jonathan. **Growth Econometrics**, in P. Aghion and S. Durlauf (Eds.), *Handbook of Economic Growth* (Amsterdam: Elsevier, 2004).
- DURLAUF, S. N.; JOHNSON, P. A. Multiple Regimes and Cross-Country Growth Behaviour. **Journal of Applied Econometrics**, Vol. 10, No. 4 (Oct. - Dec.), pp. 365-384, 1995.
- EATON, Jonathan; KORTUM, Samuel. Trade in ideas Patenting and productivity in the OECD. **Journal of international Economics**, v. 40, n. 3, p. 251-278, 1996.

FAGERBERG, Jan; VERSPAGEN, Bart. Productivity, R&D spillovers and trade. In: **Productivity, technology and economic growth**. Springer US. p. 345-360, 2000.

FAGERBERG, Jan. Technology and international differences in growth rates. **Journal of economic Literature**, v. 32, n. 3, p. 1147-1175, 1994.

FALVEY, Rod; FOSTER, Neil; GREENAWAY, David. Relative backwardness, absorptive capacity and knowledge spillovers. **Economics Letters** 97, p. 230–234, 2007.

GERSCHENKRON, A. **Economic Backwardness in Historical Perspective**. Harvard University Press, 1962.

GALOR, Oded. **Unified Growth Theory**. Princeton and Oxford: Princeton University Press, 2011.

GALOR, Oded. Multiple growth regimes—Insights from unified growth theory. **Journal of Macroeconomics**, v. 29, n. 3, p. 470-475, 2007.

GALOR, Oded. The demographic transition and the emergence of sustained economic growth. **Journal of the European Economic Association**, v. 3, n. 2-3, p. 494-504, 2005.

GALOR, Oded; WEIL, David N. Population, technology, and growth: From Malthusian stagnation to the demographic transition and beyond. **American economic review**, p. 806-828, 2000.

GALOR, Oded. From Malthusian stagnation to modern growth. **The American Economic Review**, v. 89, n. 2, p. 150-154, 1999.

GALOR, Oded; MOAV, Omer. Natural selection and the origin of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, p. 1133-1191, 2002.

GALOR, O; J. ZEIRA (1993). Income Distribution and Macroeconomics. **Review of Economic Studies**, 60:35–52.

GONÇALVES, E., DE ALMEIDA RIBEIRO, E. C. B., & DA SILVA FREGUGLIA, R. **Transbordamentos de Conhecimento e Capacidade de Absorção**: uma Análise para os Estados Brasileiros. In *Anais do XXXVIII Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 38th Brazilian Economics Meeting]* (No. 220), 2011.

GONG, G. KELLER, W. Convergence and polarization in global income levels: a review of recent results on the role of international technology diffusion. **Research Policy** 32, p. 1055–1079, 2003.

GRILICHES, Z. The Search for R&D Spillovers, **The Scandinavian Journal of Economics** 94, 29-47, 1992.

GRILICHES, Z. Issues in Assessing the Contribution of R&D to Productivity Growth. **Bell Journal of Economics** 10, p. 92-116, 1979.

- GROSSMAN, Gene. HELPMAN, Elhanan. Innovation and Growth in the Global **Economy**. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1991.
- GRIFFITH, Rachel; REDDING, Stephen; VAN REENEN, John. R&D and absorptive capacity: theory and empirical evidence. **The Scandinavian Journal of Economics**, v. 105, n. 1, p. 99-118, 2003.
- HANSEN, Bruce E. Sample Splitting and Threshold Estimation. **Econometrica**, Vol. 68, No. 3, pp. 575-603, 2000.
- HENRY M. KNELLER, R. MILNER, C. Trade, technology transfer and national efficiency in developing countries. **European Economic Review** 53, p. 237–254, 2009.
- HIGACHI, H; CANUTO, O; PORCILE, G. Modelos evolucionistas de crescimento endógeno. **Revista de Economia Política**, v. 19, n. 4, p. 53-77, 1999.
- HOWITT, Peter. MAYER-FOULKES, David. "R&D, Implementation, and Stagnation: A Schumpeterian Theory of Convergence Clubs," **Journal of Money, Credit and Banking**, Blackwell Publishing, vol. 37(1), p. 147-77, 2005.
- KELLER, Wolfgang. Do trade patterns and technology flows affect productivity growth?. **The World Bank Economic Review**, v. 14, n. 1, p. 17-47, 2000.
- KINOSHITA, Yuko. "R&D and Technology Spillovers through FDI: Innovation and Absorptive Capacity." **CEPR Working Paper No. 2775**, 2000.
- KOKKO, Ari. 1994. Technology, Market Characteristics, and Spillovers. **Journal of Development Economics** 43(2): 279–293.
- KRUGMAN, P. (1991). History vs. Expectations. **Quarterly Journal of Economics**, 106:651–667.
- KRUGMAN, P; VENABLES, A., 1995. Globalization and the inequality of nations. **The Quarterly Journal of Economics** 110, 857–880.
- LIN, J. Y. MONGA, C. The Growth Report and New Structural Economics. Policy Research Working Paper 5336. **The World Bank; Development Economics**. Office of the Vice President, June 2010.
- LEVIN, R. C; KLEVORICK, A. K; NELSON, R. R; WINTER, S. G; GILBERT, R; GRILICHES, Z. (1987). Appropriating the returns from industrial research and development. **Brookings papers on economic activity** (3), p. 783-831, 1987.
- LEVINE, R. RENELT, D. A sensitivity analysis of cross-country growth regressions. **American Economic Review** 82, p. 942 – 963, 1992
- LUCAS, Jr; R. E. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, 22, p. 3-42. North-Holland, 1988.

- LUND VINDING, Anker. Absorptive capacity and innovative performance: A human capital approach. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 15, n. 4-5, p. 507-517, 2006.
- LOS, B; VERSPAGEN, B. **Technology spillovers and their impact on productivity**. In: Hanusch H, Pyka A, editors. *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*. Cheltenham, UK: Edward Elgar; 2004.
- MANKIW, N.; ROMER, D, W.; DAVID. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, V.107, p. 407-37, 1992.
- MURPHY, K.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. (1993). Why is Rent-Seeking So Costly to Growth? **American Economic Review**, 83(2):409–414.
- MURPHY, K., SHLEIFER, A. and VISHNY, R. Industrialization and the Big Push, **Journal of Political Economy**, 97, 1003-1026, 1989.
- NAVARETTI, Giorgio Barba; TARR, David G. International knowledge flows and economic performance: a review of the evidence. **The World Bank Economic Review**, v. 14, n. 1, p. 1-15, 2000.
- NELSON, R. R.; PHELPS, E. S. Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. **The American Economic Review**, v. 56, n. 2, p. 69-75, 1966.
- PAPAGEORGIOU, C. Trade as a threshold variable for multiple regimes. **Economic Letters** 77, p. 85-91, 2002.
- PEREZ, C.; SOETE, L. **Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity**. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R. et al. (Eds.), *Technical Change and Economic Theory*. Pinter Publishers, London, pp. 458–479, 1988.
- QUAH, D. T. (1997). Empirics for growth and distribution: stratification, polarization, and convergence clubs. **Journal of Economics Growth**, 2:27–59, 1997.
- QUAH, D. T. (1997). Twin peaks: growth and convergence in models of distribution dynamics. **The Economic Journal**, 106 (437), 1996.
- ROMER, Paul M. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, v. 98, part 2, p. 71-102, 1990.
- ROMER, Paul M. Increasing returns and long-run growth. **The journal of political economy**, p. 1002-1037, 1986.
- RIVERA-BATIZ, Luis; PAUL M. Romer. 1991. "Economic Integration and Endogenous Growth." **Quarterly Journal of Economics** 106(2):531-55.
- SADIK, J. Technology adoption, convergence, and divergence. **European Economic Review** 52, p. 338–355, 2008.

SALA-I-MARTIN, Xavier X. Regional cohesion: evidence and theories of regional growth and convergence. **European Economic Review**, v. 40, n. 6, p. 1325-1352, 1996.

SCHIOPU, Ioana. Technology adoption, human capital formation and income differences. **Journal of Macroeconomics**, v. 45, p. 318-335, 2015.

SCHULTZ, Theodore W. **The economic value of education**. Columbia University Press, New York, 1963.

SCHUMPETER, Joseph A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SIRIMANEETHAM, Vatcharin; TEMPLE, Jonathan RW. Macroeconomic stability and the distribution of growth rates. **The World Bank Economic Review**, v. 23, n. 3, p. 443-479, 2009.

SILVERBERG, Gerald; VERSPAGEN, Bart. **Economic dynamics and behavioral adaptation**: an application to an evolutionary endogenous growth model. MERIT, 1994.

SIQUEIRA, Kleyton José da Silva Pereira de. **Produtividade e Eficiência dos Municípios Brasileiros**: um olhar para as heterogeneidades regionais. DEPARTAMENTO DE ECONOMIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA (PIMES). Tese de Doutorado, 2019.

SOLOW, R. M. Technical Change and the Aggregate Production Function. **The Review of Economics and Statistics**, Vol. 39, Nº 3, pp 312-320, Aug., 1957.

SOLOW, R. M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, Vol. 70, No. 1, pp. 65-94, Feb., 1956.

TIROLE, J. (1996). A Theory of Collective Reputations (with applications to persistence of corruption and to firm quality). **Review of Economic Studies**, 63:1–22.

VERSPAGEN, Bart. Estimating international technology spillovers using technology flow matrices. **Weltwirtschaftliches Archiv**, v. 133, n. 2, p. 226-248, 1997.

NOTAS DA OBRA

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à **Textos de Economia** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution Non-Comercial ShareAlike](#) (CC BY-NC SA) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, desde que para fins **não comerciais**, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico desde que adotem a mesma licença, **compartilhar igual**. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico, desde que para fins **não comerciais e compartilhar com a mesma licença**.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Economia e Relações Internacionais. Publicado no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITORES

Solange Regina Marin