

DA INOVAÇÃO AO DESENVOLVIMENTO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE PAÍSES SELECIONADOS DA AMÉRICA LATINA À LUZ DO ÍNDICE GLOBAL DE INOVAÇÃO

FROM INNOVATION TO DEVELOPMENT: A COMPARATIVE ANALYSIS OF SELECTED COUNTRIES IN LATIN AMERICA IN THE LIGHT OF THE GLOBAL INNOVATION INDEX

Anapátricia Morales Vilha

Programas de Pós Graduação em Economia e Biotecnociência da Universidade Federal do ABC (UFABC)

anapatricia.vilha@ufabc.edu.br

 *Orcid <https://orcid.org/0000-0003-4712-3094>*

Heitor Tessari Mendes Kubota

Bacharelado de Ciências Econômicas da Universidade Federal do ABC (UFABC)

kubota.heitor@gmail.com

 *Orcid <https://orcid.org/0000-0002-5734-8660>*

DOI: <https://doi.org/10.36942/reni.v5i2.333>

Resumo

A Economia da Tecnologia indica que o entendimento schumpeteriano de desenvolvimento econômico está diretamente associado ao grau de mudanças técnicas que os mercados produzem, de forma dinâmica. A questão que orientou este trabalho foi investigar as trajetórias recentes de desenvolvimento e inovação de países da América Latina e os reflexos para as suas atuais dinâmicas inovativas, examinando o comportamento do Brasil, Argentina, México, Colômbia e Chile no Índice Global de Inovação (IGI) de 2008 a 2019. Os resultados revelaram que participação de países da América Latina no IGI continua lenta, podendo também ser explicada pela ascensão das economias asiáticas, notadamente no que tange a participação em esforços de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) mundial. A contribuição deste trabalho também explicita as dificuldades impostas pelas metodologias do Índice Global de Inovação no trato das discussões dinâmicas evolucionárias dos mercados.

Palavras-chave: Inovação; Desenvolvimento; América Latina; Índice Global de Inovação.

Abstract

Technology Economics indicates that the Schumpeterian understanding of economic development is associated with the degree of technical changes that markets have. The question that guided this work was to investigate the trajectories of Latin American countries and the reflexes for their innovative dynamics, examining Brazil, Argentina, Mexico, Colombia and Chile in the Global Innovation Index (GII) from 2008 to 2019. The results revealed that the participation of Latin American countries in the GII remains slow, which can also be explained by the rise of Asian economies, notably in terms of participation in global R&D. The contribution of this work comes to explain this need, exposing the difficulties imposed by the methodologies of the Global Innovation Index in dealing with evolutionary dynamics.

Keywords: Innovation; Development; Latin America; Global Innovation Index.

JEL Classification: O33 Technological Change: Choices and Consequences • Diffusion Processes

1. INTRODUÇÃO

As mudanças socioeconômicas de uma região ou país decorrem do estágio de aprimoramento das técnicas produtivas e da capacidade humana disponível. A interação destas forças é resultado do acúmulo de experiências e das ações encadeadas dos atores que dela fazem parte. Neste sentido, invoca-se a noção de desenvolvimento econômico.

No decorrer da segunda metade do século XX, predominou a ideia de que o desenvolvimento econômico seria um processo de crescimento sustentado da economia que redundaria na melhoria do padrão de vida dos mais pobres (Cardoso, 2018).

Modelos de inspiração neoclássica delimitados à explicação do crescimento desenvolveram-se no sentido de, progressiva e modestamente, incorporar o progresso tecnológico (e, por consequência, as inovações) como variável relevante ao processo (Jones e Vollrath, 2016). No campo da Economia da Tecnologia, o entendimento schumpeteriano de desenvolvimento econômico assenta-se sobre a ideia de que o estágio de desenvolvimento de uma sociedade está diretamente associado ao grau de mudanças técnicas que os mercados produzem, de forma dinâmica.

Em análises comparativas entre países desenvolvidos, como Estados Unidos e Alemanha, o avanço científico e tecnológico é tido como elementos fundamentais às ondas de destruição criadora schumpeterianas (Schartzman, 2008).

Em outra esfera de análise, a Rede Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología - Ricyt (2016), identificou em estudos que embora a América Latina tenha tido investimentos crescentes em ciência, tecnologia e inovação nos anos recentes, esses países representam somente 3,5% do total mundial no período de 2003 a 2012. Os indicadores de ciência, tecnologia e inovação de países da América Latina parecem refletir uma imaturidade de seus sistemas de inovação e empreendedorismo, cujos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) não são vistos como um vetor importante de desenvolvimento dessas economias.

Faz parte do amadurecimento dos sistemas de inovação dos países da América Latina o entendimento de suas trajetórias de desenvolvimento e de inovação, permitindo, inclusive, estabelecer níveis de comparabilidade entre os países latino-americanos. Para Barletta e Suárez (2016), a comparabilidade regional é comprometida pela grande heterogeneidade, tanto em termos de desenvolvimento, quanto de conformação dos sistemas estatísticos dos países da região.

Diante desse contexto, a questão que orientou este trabalho foi investigar as trajetórias recentes de desenvolvimento e inovação de países da América Latina e os reflexos para as suas atuais dinâmicas inovativas.

Para tanto, este trabalho se valeu do acesso a estudos produzidos por órgãos econômicos, políticos regionais e mundiais de países da América Latina combinada a uma análise do comportamento de desempenho do Brasil, Argentina, México, Colômbia e Chile no Índice Global de Inovação (IGI). A amostra de análise neste trabalho levou em consideração os países que exibem os maiores índices de gastos internos em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em razão do PIB (Produto Interno Bruto) na América Latina (OECD, 2018).

Os resultados revelaram que os avanços continuam lentos na participação de países da América Latina no IGI, podendo ser explicados também pela ascensão das economias asiáticas, notadamente no que tange a participação em P&D mundial. Todas as economias da região da América Latina foram classificadas abaixo dos 50 países mais bem pontuados no ranking do IGI em 2019. A contribuição deste trabalho também explicita as dificuldades impostas pelas metodologias do Índice Global de Inovação no trato das discussões dinâmicas evolucionárias dos mercados.

2. POSICIONAMENTO TEÓRICO: INOVAÇÃO, TECNOLOGIA, DESENVOLVIMENTO E AMÉRICA LATINA

Esta seção por objetivo discutir as perspectivas conceituais e interpretativa acerca do desenvolvimento econômico e do papel das transformações tecnológicas nesse contexto, bem como a dinâmica científica, tecnológica e inovativa na América Latina.

2.1 Transformações tecnológicas e desenvolvimento

A economia como disciplina formal independente, consensualmente, conecta-se com a obra de Adam Smith como uma das bases fundadoras (Barber, 2010). Seu quadro explicativo quanto às estruturas e relações dinâmicas econômicas, contemporâneo a Revolução Industrial e a definitiva transição para a sociedade capitalista, permite a sistematização da economia de maneira até então não alcançada por fisiocratas e mercantilistas (Hunt, 2015).

Sob perspectiva teórica, o contexto histórico analisado por Smith (2011) (de significativas transformações tecnológicas) subsidiou valiosas observações dos processos que são centrais aos estudos como o que aqui se pretende. Não somente, a atenção à natureza dinâmica do objeto de análise a que se dedica - comum aos pensadores que o sucedem estabelecendo novos marcos

teóricos - é elemento constituinte da abordagem presente neste trabalho. Da economia clássica estabelecida por Smith (2011) em *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* mantêm-se em debate, praticamente, a essência.

Em breve recapitulação da história do pensamento econômico, tem-se em Nelson e Winter (1989) uma série de preocupações dinâmicas que norteavam reflexões de grandes economistas modernos como Marshall, Keynes e Schumpeter. A constância das preocupações dinâmicas de árdua sistematização dá espaço ao desenvolvimento de ferramentais estáticos, definindo os caminhos do estudo da transformação econômica como aquele explanado em Jones e Vollrath (1998) sobre os modelos de crescimento econômico. A partir destes modelos se desenvolveu uma tradição de estudo que incorpora o seminal trabalho de Solow e seu residual, traduzido em avanço técnico e hoje expresso sob forma de Produtividade Total dos Fatores (PTF).

Sob o entendimento da transformação econômica como decorrente de medida que só se realiza *ex-post*, imaterial e de difícil compreensão lógica, este trabalho opta por retornar aos desenvolvimentos neo-schumpeterianos, evolucionários, buscando raízes analíticas dinâmicas para descrever os processos econômicos. À luz dos escritos de Nelson e Winter (1989) e de outros economistas evolucionários, procura-se aqui identificar o processo de desenvolvimento econômico como fruto de dinâmicas inovativas.

Como sintetizado por Favareto (2006), há um espectro amplo à conceptualização do desenvolvimento (tanto no sentido de seus significados ao longo do tempo quanto no dos possíveis paradigmas que pode assumir contemporaneamente) e suas dimensões constituintes, havendo a necessidade de compreender o termo “não só como estágios ou etapas alcançados ou alcançáveis pelas sociedades humanas, mas como o processo pelo qual essa evolução se faz”.

Nesse sentido, uma abordagem dotada de análise histórica e das dinâmicas de longo prazo é frutífera à sua compreensão, além de retomar a tradição clássica. Essa tradição é sintetizada por seus esforços um sistema explicativo da dinâmica de desenvolvimento da economia capitalista baseado no estudo da riqueza, da criação e do crescimento da renda.

Apesar de a ciência econômica conceber-se a partir do anseio pela gênese do crescimento econômico, os esforços nesse contexto mantêm-se adormecidos até meados do século XX, retomados pelas modelagens de matriz neoclássica sumarizadas por Jones e Vollrath (1998). Sua retomada também neste trabalho não busca sintetizá-lo como medida pura do desenvolvimento, em sentido amplo, tampouco é este tipo de desenvolvimento que motiva a realização deste estudo. Admitindo-se a indivisibilidade dos processos sociais, a definição de desenvolvimento aqui não

consta de uma gama de dimensões constituintes, mas, dado o campo adotado, circunscreve-se aos fatos econômicos artificialmente extraídos dos processos investigados (Schumpeter, 1961). Desenvolvimento, aqui, pois, é desenvolvimento econômico, análogo ao crescimento e, portanto, perceptível pelas variações do produto.

2.2 Notas sobre a dinâmica científica, tecnológica e inovativa na América Latina

Ao analisar o processo histórico de evolução do desenvolvimento econômico a partir do enfoque estruturalista cepalino, com especial atenção aos países da América Latina, o economista argentino Aldo Ferrer (2010) aponta que a estratégia para a mudança dos sistemas econômicos dos países menos competitivos (e/ou periféricos) requer uma mudança profunda na estrutura produtiva, a fim de incorporar, na atividade econômica e social, o conhecimento como instrumento fundamental para o desenvolvimento.

Nessa mesma linha de raciocínio, ao avaliar a evolução das economias menos competitivas nas últimas décadas, Guillén (2007) constatou que a dependência tecnológica tem se acentuado na maioria dos países da América Latina, apesar de alguns avanços na tentativa de criação de uma base endógena de desenvolvimento produtivo.

Ainda que de forma heterogênea, dada as diferenças políticas, econômicas e estruturais de cada país, esse trajeto marcou o modelo de desenvolvimento econômico dos países da região no século XX e, de forma geral, os tornaram dependentes do capital externo, de empresas multinacionais e da importação de tecnologias.

De forma geral, há grande centralização do poder político e das fontes de financiamento junto às esferas superiores nos países da América Latina, características que têm limitado a capacidade dos atores locais de assumirem um papel mais ativo na promoção do desenvolvimento regional e, em particular, da inovação (Jiménez et. al, 2011).

Isso acontece dentro de estruturas produtivas dominadas por atividades intensivas em recursos naturais e em eficiência, e não em tecnologia ou conhecimento. Além disso, o grau de articulação e a colaboração entre empresas é muito mais limitada, assim como a competitividade e produtividade. Ademais, os países da região apresentam grandes desvantagens em termos de perfil de negócios predominante, bem como no nível dos esforços e da produção de ciência e tecnologia para o empreendedorismo dinâmico e inovador (Kantis e Angelelli, 2020).

As empresas baseadas em conteúdo tecnológico nesses países tendem a adotar uma abordagem abrangente de inserção nos mercados locais e internacional, recebendo, não raras vezes, atenção limitada às suas necessidades diferenciadas (Tecnolatinas, 2017; Kantis, 2018).

3. PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Este trabalho se valeu do acesso a estudos produzidos por órgãos econômicos, políticos regionais e mundiais em países da América Latina combinada a uma análise do comportamento de desempenho do Brasil, Argentina, México, Colômbia e Chile no Índice Global de Inovação (IGI). A amostra de análise neste trabalho levou em consideração os países que exibem os maiores níveis de gastos internos em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em razão do PIB (Produto Interno Bruto) na América Latina (OECD, 2018).

O Índice Global de Inovação é um trabalho desenvolvido conjuntamente por Johnson Cornell University, World Intellectual Property Organization (WIPO) e pela The Business School for the World (INSEAD), desde o ano de 2007 e define-se como uma fonte de análise de crescimento dos países impulsionado pela inovação, contendo 80 indicadores em 129 economias (Dutta et al, 2019).

Por seu turno, o índice é resultante da agregação de múltiplas medidas em sub-pilares, que são agregados em sub-índices. A média aritmética dos sub-índices resulta no valor numérico do índice. Os sub-pilares de entrada (*inputs*) e de saída (*outputs*) são constituídos por distintas variáveis, ponderadas ao atendimento das perspectivas teóricas admitidas por seus autores.

O sub-índice denominado *Input* é composto por cinco pilares de entrada que capturam elementos da economia nacional que permitem atividades inovadoras e agrega em média aritmética cinco sub-pilares:

- Instituições: ambiente político, regulatório e de negócios.
- Capital humano e pesquisa: educação, ensino superior e pesquisa e desenvolvimento (P&D).
- Infraestrutura: Infraestrutura geral, sustentabilidade ecológica, tecnologias de informação e comunicação.
- Sofisticação de mercado: crédito, investimento, comércio, concorrência e escala de mercado.
- Estrutura de negócios: trabalhadores do conhecimento, interações para inovação, absorção de conhecimento

O sub-índice denominado *Output* compreende os resultados de atividades inovadoras dentro da economia e agrega em média aritmética dois sub-pilares:

- Produtos de conhecimento e tecnologia: criação de conhecimento, impacto do conhecimento e difusão do conhecimento.

- Produtos intangíveis: ativos intangíveis, bens e serviços criativos e uso criativo dos ambientes virtuais.

Neste trabalho, os valores do índice, sub-índices, pilares, sub-pilares e posição no ranking do Brasil, Argentina, México, Colômbia e Chile no Índice Global de Inovação foram coletados de 2008 a 2019.

Considerando a preocupação deste trabalho com a natureza dinâmica da economia e dos processos de transformação, a análise realizada enfatiza os diferenciais do comportamento dos países selecionados, ou seja, observou-se as alterações em instituições, políticas e interações no campo da ciência, tecnologia e inovação, sem pretensão de tipificar, em sua integralidade, o estado destas dimensões por todo o período.

4. EVIDÊNCIAS TRAZIDAS PELO ÍNDICE GLOBAL DE INOVAÇÃO E ANÁLISE EM PAÍSES SELECIONADOS DA AMÉRICA LATINA

Observando as variações de comportamento cada país no IGI no que tange *Input* e *Output*, os dados revelam que na **Argentina**, a pontuação do Índice parece flutuar em torno de dois períodos temporais: no primeiro período (entre 2011 e 2015), acumula perda de 1,1 ponto, com máximo de 37,66 (2013) e mínimo de 34,3 (2015); no segundo período (entre 2016 e 2019), acumula perda de 1,71 ponto, com máximo de 31,95 (2019) e mínimo de 30,24 (2016).

De 2015 para 2016 notou-se a maior variação numérica do índice, de 4,06 pontos. A perda de pontos no índice pode ser interpretada como perda de eficiência na dinâmica inovativa no país. Enquanto os *inputs* traçam trajetória crescente, com ganho de 5,04 pontos em todo o período, os *outputs* têm decaído, com perda acumulada de 11,64 pontos. Interessa apontar que, assim como *inputs* apresentam pico de variação (máxima de 2,57 de 2016 a 2017, equivalente a 40,92% de todas as suas altas), os *outputs* concentram sua queda na passagem de 2015 a 2016, em uma queda de 7,76 pontos (ou 38,8% de todas as suas perdas).

O efeito destes no índice é observado pela já mencionada queda de 4,06 pontos em 2016 (em decorrência da baixa drástica de *outputs* somada a leve baixa de *inputs*) e a alta de 2 pontos em 2017 (graças a maior alta de *inputs* e alta de *outputs*). Ademais, o peso das variações de *outputs* se impõe de tal forma que apenas nos anos de alta deste o índice apresenta alta, independente da direção na variação de *inputs*.

No **Brasil**, repete-se a cena de dois intervalos de oscilação em torno de um patamar mais ou menos estabelecido, acumulando perdas no período como num processo de perda de eficiência nos

termos do IGI, marcado, porém, por uma transição dos intervalos ao longo de dois anos. De 2011 a 2014, o índice acumula perda de 1,41 ponto, com máxima de 37,7 (2011) e mínima de 36,29 (2014). De 2016 a 2019, o índice acumula alta de 0,63 ponto, com máxima de 33,82 (2019) e mínima de 33,1 (2017). A transição entre esses dois períodos marca um processo de perda de 3,1 pontos, sendo 44,84% em 2015 e 55,16% em 2016. O processo de perda de eficiência é dado pela alta de 5,21 pontos do *input* no período (com máxima de 1,31 de 2018 para 2019), e baixa de 10,07 pontos do *output* (com máxima de 3,87 pontos de 2015 para 2016, e significativas quedas de 3,31 pontos de 2014 para 2015 e 3 pontos de 2011 para 2012).

Aqui também as oscilações de *output* demonstram seu peso no índice, sendo 2019 o único ano em que a queda do sub-pilar não é suficiente para baixar também o índice (positivamente influenciado pelo aumento do *input*).

Passando ao **Chile**, país cujo desempenho no IGI é de destaque na América Latina, duas variações se destacam no período, a de 2011 a 2012 (em um aumento de 3,9 pontos) e a de 2015 a 2016 (com baixa de 2,79 pontos). No mais, o índice se mantém até 2015 com variações acima dos 40 pontos, entrando em trajetória declinante a partir de então, fazendo com que no período analisado haja uma perda acumulada de 2,14 pontos. As oscilações observadas aparecem decorrentes das variações em *output*, uma vez que *input* acumula alta de apenas 0,16 ponto no período (com máxima de 48,96 e mínima de 46,73).

Apenas em 2014 a queda de *output* não induz queda do índice, em todos os outros anos o sub-índice direciona a variação do IGI, com grande variação positiva (8,9 pontos) de 2011 a 2012 e negativa (4,88 pontos) de 2015 a 2016 às variações mais significativas do indicador.

Na **Colômbia**, o resultado do período é uma perda de apenas 0,7 ponto no índice, embora haja um máximo de 37,38 pontos (2013) e um mínimo de 32,3 pontos (2011). As altas se concentram nas variações de 2011 a 2012 (3,2 pontos) e 2012 a 2013 (1,88 ponto), enquanto a baixa se dá de 2015 a 2016 (2,24 pontos). Ainda que o *input* acumule alta de 6,05 pontos no período, o avanço relevante se dá até 2015, quando passa a oscilar no nível dos 45 pontos (com exceção a baixa de 1,66 ponto de 2016). Em *output*, por sua vez, o intervalo de alta vai até 2013, com queda em 2014, mantendo-se no nível em 2015, passando a decair a partir de 2016, acumulando baixa de 4,96 pontos.

A comunalidade de altas em *input* e *output* de 2011 a 2013 é favorável ao índice, que tem a primeira queda, apesar da alta de *input*, com a redução de 4,71 pontos de *output* em 2014. De 2016

em diante, com exceção de 2017 (quando a alta de 1,97 ponto, suficiente a reversão da baixa de *output*), as baixas de *output* aliadas a baixa volatilidade do *input* contribuem a queda do índice.

O **México** apresenta duas trajetórias de alta no IGI separadas pela queda de 2015 para 2016 (3,44 pontos). Nesta passagem, a queda de *input* é de 1,35 ponto, enquanto a queda de *output* é de 5,59 pontos. Novamente a baixa do índice tem forte influência de uma baixa de *output*. No mais, com exceção da leve queda em *input* e *output* de 2018, sub-índices garantem a trajetória crescente do indicador, que acumula alta de 5,66 pontos (sendo que *input* acumula alta de 7,24 pontos e *output* 3,98 pontos, o único crescente entre os países observados).

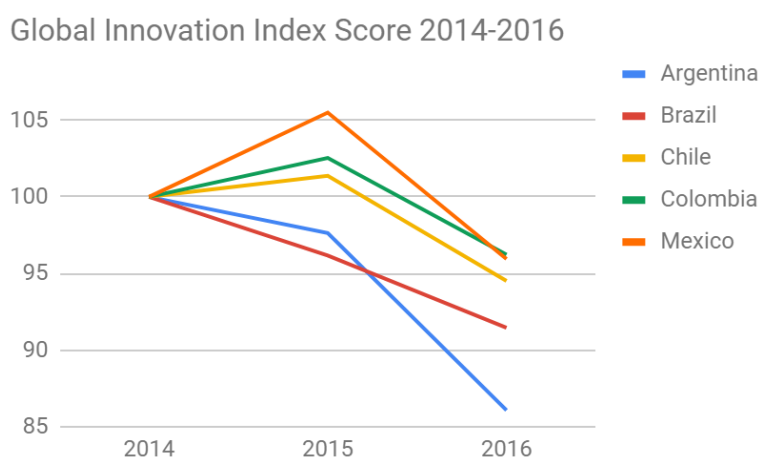
Tabela 1: Pontuação de países selecionados no IGI (2014-2016)

Global Innovation Index			
País	2014	2015	2016
Argentina	35.13	34.3	30.24
Brazil	36.29	34.9	33.19
Chile	40.64	41.2	38.41
Colômbia	35.5	36.4	34.16
México	36.02	38	34.56

Fonte: Elaboração própria (2019).

O relato mostra que os efeitos se mostram distintos sobre a posição dos países no ranking do IGI (Tabela 1 e Figura 1), com limitações reveladas para a Argentina e Brasil, além do incremento para Chile, Colômbia e México no período de 2014 a 2016.

Figura 1: Representação da pontuação de países selecionados no IGI (2014-2016)



Fonte: Elaboração própria (2019).

Quando observadas em suas dimensões de análise, as quedas em *outputs* acumuladas entre 2014 e 2016 decorrem mais das baixas no sub-pilar “Produtos intangíveis” do que no sub-pilar “Produtos de Conhecimento e Tecnologia”. O movimento, porém, também não é uniforme.

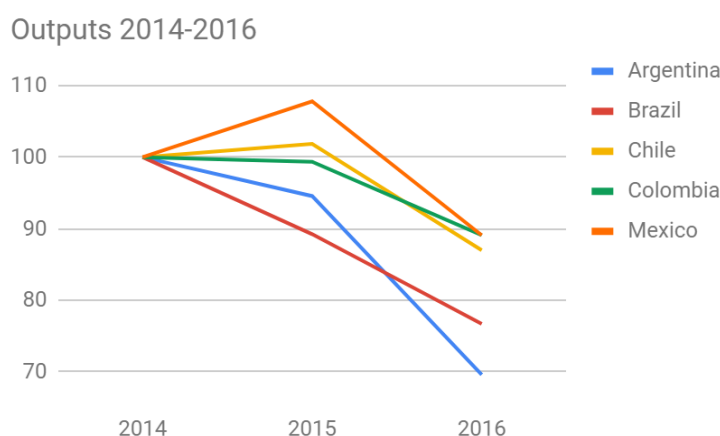
Tabela 2: Variações de *Outputs* de países selecionados no IGI (2014-2016)

Outputs 2014-2016			
País	2014	2015	2016
Argentina	31.07	29.38	21.62
Brazil	30.84	27.52	23.65
Chile	32.84	33.45	28.57
Colômbia	27.55	27.37	24.55
México	29.86	32.19	26.6

Fonte: Elaboração própria (2019).

Desagregando as variações do sub-índice, encontra-se que os pilares de *outputs* são responsáveis por 90,32% das perdas na Argentina em 2014, 71,31% em 2015 e 84,94% em 2016; 100% das perdas brasileiras em 2014 (quando apenas o sub-pilar “Produtivos intangíveis” contribui negativamente), 89,73% em 2015 e 75,92% em 2016; 95,52% das perdas chilenas em 2014, não exercendo pressão negativa em 2015 e 82,33% em 2016; 78,31% das perdas colombianas em 2014, 40,58% em 2015 (apenas no sub-pilar “Produtos de Conhecimento e Tecnologia”) e 53,01% em 2016; 99,92% das perdas mexicanas em 2014 (apenas no sub-pilar “Produtos intangíveis”); sem impacto negativo em 2015 e 73,65% em 2016.

Figura 2: Representação das variações de *Outputs* de países selecionados no IGI (2014-2016)



Fonte:

Elaboração própria (2019).

Argentina, Brasil, Chile, Colômbia e México perderam pontuação, entretanto, com impactos distintos em suas posições no ranking do IGI. O período 2014-2016, de modo geral, se caracteriza unânime em baixas de *output* nos países analisados neste trabalho (Tabelas 2 e Figura 2).

Ainda pelo lado dos *outputs*, Argentina e Brasil acumulam perdas em ambos as dimensões de análise (mais intensamente no sub-pilar “Produtos intangíveis”), enquanto que Chile, Colômbia e México acumulam perdas somente em “Produtos de Conhecimento e Tecnologia”. Nos casos chileno e colombiano, os dados se mostram superiores aos ganhos em “Produtos de Conhecimento e Tecnologia”, enquanto que no caso mexicano, o ganho acumulado nessa categoria é substantivamente superior as perdas no sub-pilar “Produtos intangíveis”.

Sob a perspectiva de análise dos *inputs*, os dados do IGI sinalizam um movimento de alta em 2015, seguida por baixa em 2016 a nível semelhante ao de 2014, com exceção do caso brasileiro (Tabelas 3 e Figura 3).

Tabela 3: Variações de Inputs de países selecionados no IGI (2014-2016)

Inputs 2014-2016			
País	2014	2015	2016
Argentina	39.18	39.22	38.86
Brazil	41.74	42.38	42.73
Chile	48.44	48.96	48.25
Colômbia	43.45	45.44	43.78
México	42.19	43.87	42.52

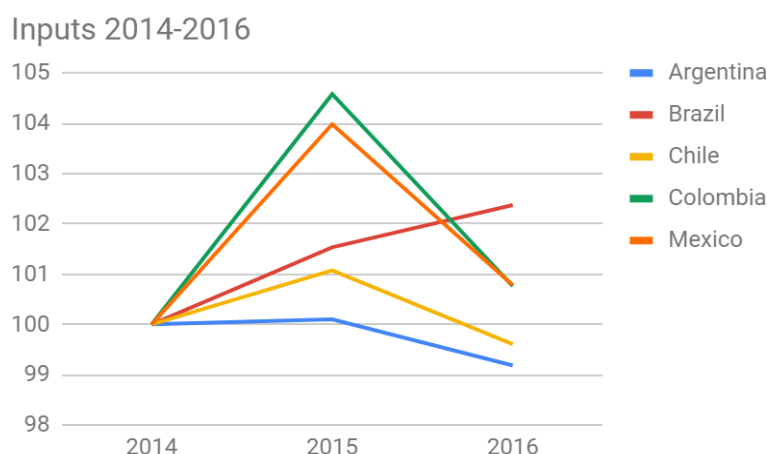
Fonte: Elaboração própria (2019).

Com as variações dos sub-índices desagregados em seus pilares para o período de 2011 a 2019, é possível verificar de maneira mais detalhada a trajetória do comportamento dos países selecionados, evidenciando similaridades e distinções entre eles. Neste processo se identifica, por exemplo, que Argentina e Brasil acumulam perdas de *input* apenas no sub-pilar “Estrutura de Negócios”, enquanto que Colômbia e México acumulam perdas em “Estrutura de Negócios e “Capital Humano e Pesquisa” e Chile em “Capital Humano e Pesquisa” e “Instituições”.

Os avanços continuam lentos na participação de países da América Latina no IGI, podendo ser explicados também pela ascensão das economias asiáticas, notadamente no que tange a participação em P&D mundial (Dutta et al, 2019).

Nesse sentido, as proximidades se dão pela concentração das perdas acumuladas no sub-pilar “Produtos intangíveis” entre Argentina (74,67%) e Brasil (86,5%), que também se aproximam nos ganhos acumulados com “Infraestrutura” (46,13% na Argentina e 48,67% no Brasil) e “Estrutura do Negócios” (30,97% na Argentina e 28,33% no Brasil).

Figura 3: Representação das variações de *Inputs* de países selecionados no IGI (2014-2016)



Fonte: Elaboração própria (2019).

Os ganhos acumulados com “Infraestrutura, como pode ser de se esperar dadas as condições dos países em desenvolvimento, também são concentrados como parte do total dos movimentos de ganhos no Chile (49,82%), Colômbia (30,59%) e México (35,38%), embora esses dois últimos tenham ganhos acumulados mais bem distribuídos, enquanto o Chile também os concentra em “Produtos de Conhecimento e Tecnologia” (47,22%).

A concentração das perdas acumuladas é também comum, ainda que em níveis distintos, a Chile, Colômbia e México. A variável mais evidente reside sobre as quedas mais relevantes ocorridas entre 2016 e 2019, induzidas, majoritariamente, por variações negativas de *output*.

Todas as economias da região da América Latina foram classificadas abaixo dos 50 países mais bem pontuados no ranking do IGI em 2019, tendo as 3 economias mais bem classificadas da região foram Chile (51ª posição), Costa Rica (55ª) e México (56ª), seguidas por Uruguai (62ª), Brasil (66ª) e Colômbia (67ª) (Dutta et al, 2019).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vimos nas seções anteriores que a literatura da área da Economia da Tecnologia indica que o entendimento schumpeteriano de desenvolvimento econômico assenta-se sobre a ideia de que o estágio de desenvolvimento de uma sociedade está diretamente associado ao grau de mudanças técnicas que os mercados produzem, de forma dinâmica.

Diante deste contexto, a questão que orientou este trabalho foi investigar as trajetórias recentes de desenvolvimento e inovação de países da América Latina e os reflexos para as suas atuais dinâmicas inovativas, cuja imaturidade de seus sistemas de inovação e empreendedorismo são notáveis no desenvolvimento dessas economias.

Segundo Albuquerque (2003), os mecanismos de apoio e os sistemas de inovação dos países em desenvolvimento na América Latina no início do século XXI se mostram imaturos, tendo em vista a existência de uma infraestrutura científica relativamente pouco desenvolvida, baixa atividade tecnológica nas empresas locais, significativa presença de empresas multinacionais em setores-chave da economia, além de um forte desequilíbrio na alocação de recursos econômicos e tecnológicos.

Essas questões são relevantes para compreender as diferenças de estratégia e desempenho das políticas de desenvolvimento e de CT&I na América Latina. Uma das consequências desse comportamento está na pequena quantidade de estudos e pesquisas sobre desenvolvimento regional e sua interseção com aprimoramento tecnológico e geração de inovação na América Latina, bem como na escassez de dados regionais organizados e disponíveis sobre o tema.

Para a realização deste trabalho, acessou-se estudos produzidos por órgãos econômicos, políticos regionais e mundiais de países da América Latina combinada a uma análise do comportamento de desempenho do Brasil, Argentina, México, Colômbia e Chile no Índice Global de Inovação (IGI). A amostra de análise neste trabalho levou em consideração os países que exibem os maiores índices de gastos internos em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em razão do PIB (Produto Interno Bruto) na América Latina (OECD, 2018).

Examinando os dados encontrados no Índice Global de Inovação (IGI) em países selecionados na dinâmica de *inputs-outputs*, considera-se que os incrementos concentrados *inputs* de infraestrutura e estrutura de mercado não são, ou ao menos não têm sido, suficientes induzir incrementos na geração de conhecimento. Como contra prova, contudo, os países que apresentam mais ganhos acumulados de *outputs* criativos são também aqueles que acumulam perdas em matéria de capital humano, sendo Argentina e Brasil os únicos que avançam nesse pilar de *input* ao mesmo tempo em que regridem no pilar de *output*.

Os avanços continuam lentos na participação de países da América Latina no IGI, podendo ser explicados também pela ascensão das economias asiáticas, notadamente no que tange a participação em P&D mundial. Todas as economias da região da América Latina foram classificadas

abaixo dos 50 países mais bem pontuados no ranking do IGI em 2019, tendo as 3 economias mais bem classificadas da região Chile (51ª posição), Costa Rica (55ª) e México (56ª) (Dutta et al, 2019).

Nessa perspectiva, Lederman et. al (2014) afirmam que a América Latina sofre de lacunas em inovação, porque geralmente os empreendedores da região inovam com menos frequência, investem menos em pesquisa e tem menos patentes que empreendedores de outras regiões. “O déficit de capital humano para a inovação, a falta de concorrência e a deficiência de direitos de propriedade intelectual podem estar por trás do desempenho reduzido da região” (Lederman et. al, 2014).

À luz dessa observação, é lícito apontar questionamentos a respeito da capacidade do Índice Global de Inovação em quantificar propriamente as dinâmicas inovativas. Se há uma dinâmica *input-output*, existem fatores omissos ao índice para explicar o comportamento do desempenho acumulado relativamente melhor em *inputs* no caso argentino e brasileiro, gerando *outputs* inferiores aos do caso chileno, cuja cumulatividade dos ganhos em *input* está absolutamente concentrada em infraestrutura.

A contribuição deste trabalho também explicita as dificuldades impostas pelas metodologias do Índice Global de Inovação no trato das discussões dinâmicas evolucionárias dos mercados.

A abordagem da Economia Evolucionária parece sugerir dinâmicas mais “personalizadas”, no sentido de que os processos ocorrem mais relacionados às condições conjunturais e estruturais dos agentes e de suas capacidades em cada país (Freeman e Soete, 2008). Ainda que neste trabalho não se trabalhe estabelecendo as dimensões micro e macroeconômicas e seus elos, é pouco provável que uma métrica de inovação, extrapolando a lógica microeconômica, possa ser comum a todas as economias.

Parece mais provável que a um contexto da economia neo-schumpeteriana caibam modelagens específicas, não necessariamente em forma, mas em trato e objetos de análise. Equivale dizer que os coeficientes utilizados por Nelson e Winter (1989) nas simulações da economia norte-americana, por exemplo, não podem supor serem aplicáveis em simulações de economias latino-americanas. Se não se espera que os fatores geradores da inovação sejam internacionalmente equivalentes, não há porque supor que medidas *ex-post* de inovação o sejam.

Adicionalmente, considerações sobre a própria metodologia do IGI ao longo do tempo precisam ser revistas. Primeiramente, alterações de variáveis que compõem os sub-pilares ocorridos em todos os anos. A rigor, nenhum dos relatórios divulgados está mensurando o mesmo índice. A exceção a essa realidade seria a admissão de que os fatores componentes da inovação se

alteram com o tempo, o que pareceria razoável a uma teoria evolucionária, mas não parece ser a proposta do IGI, que promove as alterações no sentido de aprimorar a medida (como se se aproximasse de medidas mais fidedignas a cada edição).

6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. M. Immature systems of innovation: introductory notes about a comparison between South Africa, India, Mexico and Brazil based on science and technology statistics, **Textos para Discussão Cedeplar-UFMG td221**, Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.

BARBER, William J. **A history of economic thought**. Wesleyan University Press, 2010.

BARLETTA, F.; SUARÉZ, D. Encuestas de innovación en Iberoamérica: avances en la medición y desafíos futuros. In: **El estado de la ciencia: principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos/interamericanos 2015**, Ricyt, 2016. Disponível em: <http://www.oei.es/salactsi/estado2015.pdf>

CARDOSO, F. **Nove Clássicos do Desenvolvimento Econômico**. Editora Paco: São Paulo, 2018.

DUTTA, S., LANVIN, B. e VINCENT, W. S. **Global Innovation Index**, Universidade Cornell, INSEAD e Organização Mundial da Propriedade Industrial, 2009-2019.

FREEMAN, Chris; SOETE, Luc. **A economia da inovação industrial**. Editora da UNICAMP, 2008.

FAVARETO, Arilson da Silva. **Paradigmas do desenvolvimento rural em questão-do agrário ao territorial**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FERRER, A. Raúl Prebisch y el delam del desarrollo em el mundo global. **Revista CEPAL**, Santiago, Chile, n. 101, p. 7 - 15, ago. 2010.

GUILLÉN, A. R. Modelos de desarrollo y estrategias alternativas en América Latina. **Centro Internacional Celso Furtado de Política para o Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, 28 mar. 2007.

HUNT, Emery Kay; LAUTZENHEISER, Mark. **History of economic thought: a critical perspective**. Routledge, 2015.

JIMÉNEZ, F.; LUCIO, I. F.; MENÉNDEZ, A. Los sistemas regionales de inovación: revisión conceptual e implicaciones en América Latina. In: LLISTERRI, J. J.; PIETROBELLI, C. **Los sistemas regionales de inovación: revisión conceptual e implicaciones en América Latina**. Banco Interamericano de Desarrollo: Washington, 2011. p. 8-27.

JONES, Charles; VOLLRATH, Dietrich. **Introdução à teoria do crescimento econômico**. Elsevier Brasil, 2016.

KANTIS, H. **¿Por qué no existen más empresas de base científico-tecnológica en América Latina?** Brief 9. Prodem, 2018.

KANTIS, H. ANGELELLI, P. **Emprendimientos e base científico-tecnológica em América Latina: Importância, desafios y recomendaciones para el futuro**. Banco Interamericano de Desarrollo, 2020.

LEDERMAN, D.; MESSINA, J; PIENKNAGURA, S; RIGOLINI, J. **El emprendimiento en América Latina: muchas empresas y poca innovación**. Washington, DC: Banco Mundial. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/pt/154071468242382906/pdf/838370PUB0SPAN00Box385269B00PUBLICO.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

NELSON, R. & WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Harvard University, 1989.

OECD, **Science, Technology and Innovation Outlook 2018: Adapting to Technological and Societal Disruption**, OECD Publishing, Paris, 2018.

RICYT, Rede Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología. **El estado de la ciencia: principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos / interamericanos 2015**, Ricyt, 2016. Disponível em: <http://www.oei.es/salactsi/estado2015.pdf>

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. 1961.

SCHWARTZMAN, Simon. **Pesquisa Universitária e Inovação no Brasil**. Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação, p. 19, 2008.

SMITH, Adam. *An Inquiry Into the Nature and Causes of The Wealth of Nations*. London: Edwin Canna, M. A. LLD, 1904. Indiana: The Online Library of Liberty, 2011.

TECNOLATINAS. **Report 2017: América Latina en el tsunami de la tecnología**. Tecnolatinas tsunami, Nxtplabs y FOMIN, 2017.