

# Sistema de inovação e crescimento econômico: uma análise de painel dinâmico para o período 2006-2016

## Innovation and economic growth system: an analysis of dynamic panel for the period 2006-2016

RANIELLA ORQUIZA DA SILVA\*  
WALDEMIRO PETERLE NETO\*  
EVANDRO CAMARGOS TEIXEIRA\*

### *Abstract*

*There is no consensus on the definition and measurement of economic development, since it is a topic that encompasses issues related to economic, social, cultural and political changes. Considering growth and economic development as similar concepts, this study, through factor analysis, extracted six factors. Based on the factors, six rankings indicating the performance of capacities were developed, with Singapore as a hegemonic nation among its peers. Still, based on the dynamic panel data model, it was found that, for the period from 2006 to 2016, the innovation system was the main factor for the economic progress of developing countries.*

**Keywords:** *innovation, developing countries, econometrics.*

### **Resumo**

Não há consenso sobre a definição e mensuração do desenvolvimento econômico, já que é um tema que engloba questões relacionadas às mudanças econômicas, sociais, culturais e políticas. Considerando crescimento e desenvolvimento econômico como conceitos similares, o presente estudo, através da análise fatorial, extraiu seis fatores que forneceram seis rankings indicadores de desempenho das capacidades, sendo evidenciado Singapura como nação hegemônica entre seus pares. Ainda, constatou-se, a partir do modelo de dados em painel dinâmico, que, para o período de 2006 a 2016, o sistema de inovação foi o principal fator para o progresso econômico dos países em desenvolvimento.

**Palavras-chave:** inovação, países em desenvolvimento, econometria.

\* Universidade Federal de Viçosa, correos-e: [raniellasilva21@gmail.com](mailto:raniellasilva21@gmail.com), [walde.neto@hotmail.com](mailto:walde.neto@hotmail.com) y [evandro.teixeira@ufv.br](mailto:evandro.teixeira@ufv.br)

## Introdução

Ao valer-se das concepções tanto da teoria econômica tradicional quanto da teoria política, o desenvolvimento econômico busca incorporar em suas análises, além da preocupação com a alocação ótima dos recursos, questões relacionadas às mudanças sociais, culturais e políticas, de forma que as transformações estruturais e institucionais decorrentes dessas mudanças incorram em progresso econômico para os diversos segmentos populacionais.

Pela abrangência do conceito, estudos empíricos apresentam variações quanto a definição e mensuração do desenvolvimento econômico. Por simplicidade, no entanto, considera-se desenvolvimento como sinônimo de crescimento econômico, de forma que sejam captados os diferentes níveis de progresso sustentado dos países através da variação do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*.

Os determinantes do crescimento econômico, contudo, não são passíveis de tamanha simplificação. A economia clássica<sup>1</sup> considerava que o crescimento econômico se resumia à quantidade de capital acumulado por trabalhador. Já a teoria do crescimento endógeno, a partir de indagações a respeito do modelo clássico, reconhece a tecnologia (conhecimento) como principal determinante para o crescimento sustentado (Romer, 2001).

No entanto, tal conhecimento apresenta caráter não rival e excludente, de modo que mesmo estando disponível para todos, só é adquirido por países que desenvolverem algumas capacidades (Romer, 2001). Nesse sentido, surge na literatura conceitos como o de Capacidade de Absorção, que ressalta o valor que se atribui às informações externas, conferindo grande importância ao grau de abertura do país e sua interação com seus pares (Cohen and Levinthal, 1990).

Com certa similaridade, o termo de Capacidade Tecnológica, definido por Choi (2007), é atrelado ao esforço da nação em utilizar, adaptar e modificar as tecnologias existentes, sendo considerado, então, a competência do país em inovar e realizar investimentos produtivos. Essa capacidade tecnológica está, portanto, associada ao que Edquist (2009) denominou de Sistema Nacional de Inovação, conceito utilizado no presente estudo e determinante fundamental do crescimento econômico, conforme a literatura.

Paralelamente, surge outro conceito importante: o de Capacidade Social, que contempla as habilidades (individuais e coletivas), bem como a interação do setor público com privado (Abramovitz, 1986). Consequentemente, a qualidade da educação, a boa gestão das empresas e a

<sup>1</sup> Para maior compreensão, ver Romer (2001).

honestidade dos governantes tendem a ser essenciais para o crescimento dos países.

Na literatura, ao se reconhecer o papel central da tecnologia como motor do crescimento, diversos trabalhos, em suas análises econométricas, buscaram incluir as capacidades como determinantes do crescimento econômico, sendo que a capacidade tecnológica demonstrou especial relevância para explicar os diferentes níveis de progresso econômico entre os países (Fagerberg and Srholec, 2005; 2008; 2017; Fagerberg *et al.*, 2007; 2017).

No entanto, esses trabalhos incluíram em suas observações países desenvolvidos e em desenvolvimento, o que pode ser questionável. Nelson (1993) destaca que os países com baixo nível de renda apresentam vantagem comparativa e padrões de demanda interna diferentes dos países desenvolvidos, e essas diferenças moldam profundamente a complexidade econômica desses grupos. Mais precisamente, os países em desenvolvimento possuem economias vinculadas ao mercado de *commodities* e recursos naturais, que são altamente imperfeitos, tendo em vista que os consumidores e os produtores não possuem informações ilimitadas. Ademais, mudanças estruturais e institucionais importantes não estão consolidadas, ocorrendo equilíbrios múltiplos ao invés de um único equilíbrio, sendo que as situações de desequilíbrio geralmente prevalecem (Todaro and Smith, 2012).

Dessa forma, o presente estudo, partindo da hipótese de que o sistema de inovação é o principal fator para o progresso econômico, busca contribuir com a literatura ao estabelecer como objetivo a análise dos determinantes do crescimento econômico, especificamente para os países em desenvolvimento, em um cenário mais recente. Ademais, ao contrário dos estudos citados, utiliza-se aqui a metodologia de dados em painel dinâmico, uma vez que considera-se a existência de endogeneidade entre o desenvolvimento e as capacidades.

Além da presente introdução, o trabalho se divide em outras quatro seções. A segunda seção realiza uma revisão da literatura, apontando como os trabalhos captaram as capacidades dos países, bem como estas foram determinantes para o crescimento econômico. Na terceira seção, é apresentada a análise fatorial, necessária para agrupar variáveis correlacionadas e, complementarmente, a metodologia de dados em painel dinâmico. Na quarta parte é realizada discussão a respeito dos resultados e, por fim, a última seção ressalta as considerações finais.

## 1. Aspectos teóricos e empíricos

Estudos que abordam a temática do crescimento econômico frequentemente buscam agrupar um número expressivo de variáveis que estão correlacionadas, de forma a captar, a partir de modelos econométricos, o efeito da complexidade dos conceitos de capacidade tecnológica, capacidade de absorção e capacidade social sobre o crescimento dos países.

Como já exposto, essas capacidades apresentam diversas dimensões, o que resulta em diferentes denominações na literatura. Fagerberg e Srholec (2005), objetivando incluir em seus estudos uma variável que englobasse o conceito de capacidade tecnológica, uniram em um único fator, nomeado de “Conhecimento”, variáveis como despesas em pesquisas e desenvolvimento; número de patentes; artigos publicados em revistas científicas e técnicas; infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC); bem como a certificação ISO 9000. Já Fagerberg e Srholec (2008), ao acrescentar às referidas variáveis o aspecto educacional dos países, designa ao fator o nome de “Sistema de Inovação”. Outros trabalhos, como os realizados por Fagerberg *et al.* (2007; 2017) denotam ao fator que apresenta variáveis similares, o título de “Competitividade Tecnológica” e “Capacidades”, respectivamente.

Dessa forma, todas essas denominações podem ser intercambiáveis quando busca-se incluir o conceito de capacidade tecnológica na pesquisa. Contudo, mais importante do que ressaltar as diversas formas que tal capacidade se apresenta na literatura, é evidenciar que todos os estudos citados apresentam a capacidade tecnológica como um fator que está significativamente e positivamente relacionado ao crescimento. Assim, mesmo em diferentes períodos de análise, o fator construído a partir de variáveis que estão fortemente ligadas à pesquisa e desenvolvimento tende a ser crucial para explicar os diferentes níveis de crescimento entre países.

A complexidade e relevância da capacidade tecnológica é apresentada como Sistema Nacional de Inovação (SNI) por Nelson (1993). O autor demonstra que a própria definição de inovação não é simples, ainda mais se tratando de países em desenvolvimento, uma vez que aprender e adaptar uma tecnologia criada por economias industrializadas, ou seja, realizar engenharia reversa, é um processo inovativo. Ademais, o conceito de Sistema traz a ideia de dinâmica entre governo, empresas e universidades para influenciar o desempenho inovador. Basicamente, a forma como esses atores institucionais conduzem o sistema de ensino, treinamento, ambientes regulatório, macro e microeconômico moldam o sistema inovativo (Freeman, 1995).

Em contrapartida, o conceito de capacidade de absorção, muito associado ao comércio internacional, apresenta-se na literatura de forma mais

homogênea. Fagerberg e Srholec (2005; 2008), bem como Fagerberg *et al.* (2017) inserem em seus modelos de análise dos determinantes do crescimento um fator intitulado como “Abertura”. Nos dois primeiros casos, o fator é constituído por duas variáveis: a difusão da tecnologia incorporada nas importações de mercadorias e pelo estoque de investimento direto estrangeiro (IDE). De forma similar, o terceiro trabalho apresenta o nível de abertura através do IDE, no entanto, acrescenta outras três variáveis: importações de bens de capital, capacidade de explorar os sistemas avançados de educação no exterior e a participação nas Cadeias Globais de Valor (CGV). Como resultado, os autores verificaram que a abertura do país ao comércio internacional não desempenha impacto tão significativo comparativamente a outras capacidades e que quando a amostra é separada em países desenvolvidos e em desenvolvimento, verifica-se que a capacidade de absorção tende a favorecer os primeiros em detrimento ao segundo grupo.

O conceito mais abrangente refere-se à capacidade social –dado que é um conjunto de questões políticas, sociais e econômicas– que apresenta a maior variabilidade de denominações. Assim, para captar a dimensão econômica dessa capacidade, Fagerberg e Srholec (2005; 2016) constroem um fator ao qual designam de “Sistema Financeiro” e “Acesso ao Financiamento”, respectivamente. Em tais fatores, encontram-se variáveis que representam o valor do crédito para o setor privado, a capitalização das empresas e o *spread* da taxa de juros. No entanto, a forma pela qual esses fatores afetaram o crescimento econômico dos países foi distinta, tendo em vista que para o primeiro trabalho, o sistema financeiro foi correlacionado positivamente com a renda de um país, enquanto para a segunda pesquisa o acesso ao financiamento não demonstrou efeito positivo significativo sobre o crescimento. Os autores justificam que embora o acesso ao financiamento possa ser essencial para o desenvolvimento, elevações no tamanho do setor financeiro para países que já possuem esse setor bem desenvolvido podem ser prejudiciais, uma vez que pode aumentar a volatilidade e “fuga” de recursos de outros setores da economia.

Para retratar a questão social, os trabalhos utilizam-se de variáveis correlacionadas à educação e à especialização. Titulações como “Infraestrutura do Conhecimento”, “Fornecimento de Habilidades” ou apenas “Educação” são designadas para os fatores que incorporam variáveis referentes às educações primária, secundária e terciária e disponibilidade de mão de obra qualificada (Fagerberg *et al.*, 2013; Fagerberg and Srholec, 2016; 2017). De forma geral, esses fatores impactaram positivamente o desenvolvimento dos países, sendo que especificamente para Fagerberg e Srholec (2017), que aborda o conceito de desenvolvimento sustentável, a educação apresentou efeito potencializado sobre o crescimento quando as preocupações com o meio ambiente são consideradas.

A capacidade social pode ainda ser representada por um misto de elementos sociais e políticos, resultando no fator comumente retratado por “Governança” ou “Prevalência das Normas”. Dessa forma, tem-se que indicadores como o de Lei e Ordem, Independência de Tribunais, Proteção de Direitos de Propriedade, Regulação dos Negócios, Percepção de Corrupção e Extensão dos Direitos Políticos e das Liberdades Cíveis, quando analisados conjuntamente, tendem a ser vitais para o desenvolvimento dos países (Adelman and Morris, 1965; Kaufmann *et al.*, 2009).

Por fim, para controlar as estimações, trabalhos que pesquisam sobre a problemática do desenvolvimento incluem características sociais que são ligadas ao processo histórico dos países e que dificilmente se modificam ao longo do tempo. Fagerberg e Srholec (2008), por exemplo, incluem treze variáveis exógenas, entre elas, o registro de densidade populacional, risco de malária e registros dos depósitos de petróleo *per capita*. Os autores evidenciaram que diferenças na geografia, na natureza e na história importam para o crescimento e, em especial, são um obstáculo para que o sistema de inovação de um país evolua.

A exposição da literatura sobre os determinantes do crescimento econômico demonstra a complexidade e importância das capacidades para o progresso econômico. A presente pesquisa espera contribuir com o estado da arte ao realizar a análise especificamente para os países em desenvolvimento, que em geral apresentam características específicas, tais como: governos muito ativos; inovação que envolve o aprendizado e adaptação da tecnologia estrangeira e vantagem comparativa e padrão de demanda interna diferentes dos países desenvolvidos (Nelson, 1993).

## 2. Metodologia

Para estimar os determinantes do crescimento econômico, pretende-se utilizar o método de dados em painel, onde a variável dependente é o PIB *per capita* ( $PIBpc_{it}$ ), enquanto as variáveis explicativas serão especificadas a partir do método de análise fatorial por componentes principais. Para melhor compreensão a respeito da conjugação dessas metodologias, dividiu-se o presente tópico em três seções: (i) discorre-se sobre a técnica multivariada de análise fatorial, buscando definir o processo de extração dos fatores; (ii) discute-se sobre as características dos dados em painel, pormenorizando as variáveis utilizadas para a presente pesquisa; (iii) apresenta-se as fontes dos dados.

## 2.1. *Análise Fatorial por Componentes Principais*<sup>2</sup>

Para um estudo relativo a análise fatorial por componentes principais, parte-se inicialmente da compreensão de que um fator consiste no agrupamento de variáveis originais interdependentes, de maneira que busca-se, a partir de combinações lineares, estabelecer uma quantidade reduzida de fatores não correlacionados que sejam representativos do conjunto de variáveis originais (redução estrutural).

Ademais, pode-se utilizar o método de componentes principais para autenticar a validade de constructos previamente definidos, ou ainda, quando objetiva-se, a partir dos fatores, elaborar *rankings* indicadores de desempenho, como será realizado no presente estudo. Além disso, cabe ressaltar que os fatores ortogonais podem ser utilizados posteriormente em técnicas multivariadas que requerem ausência de multicolinearidade.

Tendo em vista o papel central que a extração dos fatores possui para a análise fatorial, há necessidade de se detalhar o processo de determinação desses, evidenciando a importância da matriz de correlações de Pearson. Para tanto, considera-se especificamente para o presente estudo, um banco de dados que apresenta 50<sup>3</sup> observações associadas a cada uma das 30 variáveis quantitativas X (nomeadas na tabela A1, em anexo, e especificadas no anexo metodológico), conforme demonstrado na matriz a seguir.

$$\begin{pmatrix} X_{11} & X_{21} & \cdots & X_{301} \\ X_{12} & X_{22} & & X_{302} \\ \vdots & & \ddots & \vdots \\ X_{150} & X_{250} & \cdots & X_{3050} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Ressalta-se que apesar de o estudo analisar 50 países em desenvolvimento, o Relatório Estatístico Anual da United Nations Organization (UN, 2017) classifica 127 países como economias pertencentes a esse grupo. O número reduzido de observações deve-se ao fato de se utilizar duas bases de dados (*Heritage Foundation* e *World Economic Forum*) e abranger um longo período (2006 a 2016), resultando em perda significativa de informações.

Define-se, então, a matriz de correlações  $\rho$ , que demonstra os valores da correlação linear de Pearson entre cada par de variáveis. A combinação linear é definida num intervalo de -1 a 1, sendo que existirá uma relação entre as variáveis quanto mais próxima do extremo essa combinação estiver, constituindo-se num indicativo para a extração de um único fator. De forma

<sup>2</sup> Seção amplamente baseada em Fávero e Belfiore (2017).

<sup>3</sup> Refere-se aos 50 países em desenvolvimento analisados na presente pesquisa.

antagônica, uma correlação de Pearson muito próxima ao valor nulo, assinala que a relação linear entre as variáveis praticamente não existe, e, como resultado, diferentes fatores podem ser construídos.

Dessa forma, a extração de fatores decorre do fato de a matriz de correlações  $\rho$  exibir elevados valores e que esses sejam estatisticamente significativos, e embora o exame visual já demonstre indícios de que a construção de fatores é apropriada, os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o de esfericidade de Bartlett são ferramentas estatísticas de adequação global propriamente dita da análise fatorial.

No caso da estatística KMO, esta varia entre 0 e 1, sendo que valores acima de 0,70 indicam uma adequação global razoável da análise fatorial (Fávero e Belfiore, 2017). Pode-se articular que a principal contribuição desse teste reside no fato de que é possível captar a correlação pura entre duas variáveis, uma vez que se controla os efeitos de outras variáveis existentes na base de dados, não incorrendo, portanto, em uma falsa impressão a respeito da relação entre duas variáveis analisadas.

Sob outra perspectiva, o teste de esfericidade de Bartlett parte da comparação entre a matriz de correlação de Pearson e uma matriz identidade, de tal forma que se a determinado nível de significância, as matrizes forem iguais, tem-se que as correlações entre cada par de variáveis são estatisticamente iguais a zero, não sendo viável a extração de fatores.

Posteriormente a aplicação desses testes, faz-se necessário definir quantos fatores devem ser extraídos. Sabendo-se que um fator é definido como uma combinação linear das variáveis originais, pode-se estabelecer como número máximo fatores, o número de variáveis incluídas.

Os *scores* advindos dessa análise são essenciais quando busca-se, a partir do critério de Kaiser (raiz latente), orientar a quantidade de fatores a serem extraídos. Isso porque ao se padronizar os *scores* fatoriais pelos autovalores,<sup>4</sup> seleciona-se apenas fatores correspondentes a autovalores maiores do que 1, tendo em vista a capacidade de representar pelo menos uma variável original.

Mesmo após se determinar os fatores, é interessante calcular as intituladas cargas fatoriais, que representam as correlações de Pearson entre as variáveis originais e cada um dos fatores. Nesse caso, o estudo exibirá um caráter complementar, já que se forem verificadas cargas fatoriais com valores intermediários, pode-se realizar uma rotação dos fatores já definidos, objetivando aumentar as correlações entre as variáveis originais e novos fatores gerados.

Em síntese, essa rotação fatorial será realizada pelo método Varimax, com a finalidade de se redistribuir as cargas fatoriais, minimizando assim

<sup>4</sup> Os autovalores determinam a composição de cada fator ao representarem a porcentagem de variância compartilhada pelas variáveis originais.



a quantidade de variáveis que exibem cargas elevadas em um único fator e, simultaneamente, maximizando-se o compartilhamento da variância em fatores associados a autovalores menores.

## 2.2. Dados em painel

Com o objetivo de analisar os determinantes do crescimento econômico, será utilizado um modelo com dados em painel. Tal escolha deve-se à possibilidade de análise da evolução temporal das variáveis de todas as unidades (países em desenvolvimento) de *cross-section* (Cameron and Trivedi, 2009).

O estimador utilizado será o *GMM-SYS*, que utiliza condições de momentos adicionais, desenvolvido por Blundell e Bond (1998) com base no trabalho de Arellano e Bover (1995). Cameron e Trivedi (2009) afirmam que o referido modelo possibilita a verificação do que determina a possível persistência nas estimativas, a saber o efeito individual não observável ou as resultados passados da variável.

Cameron e Trivedi (2009) também identificaram que as variáveis defasadas em nível são instrumentos fracos quando as variáveis dependentes e explicativas apresentam forte persistência ou possuem memória longa, indicando que o valor desta variável no presente está fortemente correlacionado com seu valor no passado. Para resolver o problema, os autores propuseram a utilização de instrumentos em primeira diferença para as equações em nível e instrumentos em nível para as equações em primeira diferença. Esse estimador foi denominado de *system GMM*, enquanto o estimador de Arellano e Bond (1991) ficou conhecido como *difference GMM*.

Assim, o modelo a ser estimado no presente estudo será o seguinte:

$$PIBpercapita_{it} = \alpha_{it} + \beta_1 PIBpercapita_{it-1} + \beta_2 PIBpercapita_{it-2} + \beta_3 X1_{it} + \beta_4 X2_{it} + \beta_5 X3_{it} + \dots + \beta_f XN_{it} + u_{it} \quad (2)$$

$$i = 1, 2, \dots, 50 \quad t = 2006, \dots, 2016$$

A variável dependente é o PIB *per capita*, considerado como *proxy* de crescimento econômico dos países em desenvolvimento; *i* representa os países em desenvolvimento (*i* = 50) e *t* os anos a serem analisados (*t* = 11);  $\alpha_{it}$  é o intercepto da equação;  $PIBpercapita_{it-1}$  e  $PIBpercapita_{it-2}$  representam a variável dependente defasada em um e dois períodos, respectivamente;  $X_{it}$  representa os fatores extraídos na subseção (3.1), sendo *N* o número de fatores; e  $u_{it}$  é o termo de erro.

A fim de avaliar se o modelo está bem ajustado e as estimativas são consistentes, utiliza-se o teste de Sargan, que permite analisar a validade

conjunta dos instrumentos, e o teste de correlação serial, que verifica a hipótese de que os erros da equação em primeira diferença são serialmente correlacionados em primeira ordem e não autocorrelacionados em segunda ordem.

### **2.3. Fonte de dados**

As informações referentes as variáveis  $X_1$  a  $X_8$ , utilizadas para a execução do presente trabalho, foram provenientes dos Índices de Liberdade Econômica, divulgados pela *Heritage Foundation* (2018). Complementarmente, os relatórios de competitividade global, publicados pelo *World Economic Forum* (WEF, 2006 a 2016), fornecem os dados relativos as variáveis  $X_9$  a  $X_{11}$ .

A *Heritage Foundation* é uma instituição de pesquisa e educação conservadora –um *think tank*– caracterizada por ser um movimento conservador americano desde a sua fundação em 1973. Já o *World Economic Forum*, estabelecido em 1971, se define como uma organização Internacional de Cooperação Público-Privada sem fins lucrativos.

Os Relatórios são divulgados no intuito de demonstrar que há caminhos comuns a todos as regiões que desejam alcançar o desenvolvimento econômico, mesmo que esses caminhos tenham que ser adaptados às particularidades da cultura e história de cada país.

Como forma de compatibilizar os dados das duas pesquisas, restringiu-se o período de análise para o presente estudo entre 2006 a 2016.

## **3. Resultados**

Para maior compreensão dos resultados, esta seção se subdivide em dois tópicos. Inicialmente, realiza-se análise descritiva sobre as três capacidades consideradas no presente estudo (tecnológica, de absorção e social). No tópico posterior, discute-se a validade dessas capacidades como determinantes do crescimento econômico dos países.

### **3.1. Análise descritiva das capacidades**

Diversos trabalhos buscaram captar a complexidade que permeia os conceitos de capacidade tecnológica, capacidade de absorção e capacidade social, através da análise fatorial, de forma a inserir tais capacidades na análise dos determinantes do crescimento econômico.

Especificamente para o estudo aqui realizado, as 30 variáveis, selecionadas com base na literatura, foram agrupadas em seis fatores principais

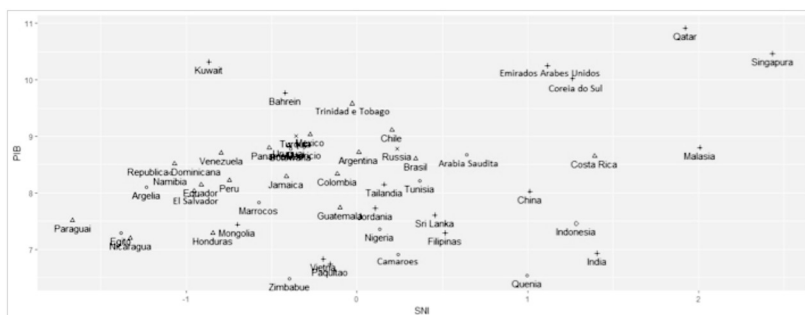
que explicam 76% da variância total. A estatística de Keiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett, indicam a adequação global da extração desses seis fatores, sendo que o primeiro teste apresentou o valor de 0,871.

A tabela A1<sup>5</sup> demonstra as cargas das variáveis retidas em cada fator após realizadas as rotações através do método Varimax. As cargas fatoriais são os coeficientes de correlação entre as variáveis (representadas nas linhas) e fatores (indicados nas colunas), e fornecem a base para nomear e interpretar os fatores extraídos.

Dessa forma, o primeiro fator apresenta uma estreita correlação com indicadores de pesquisa e desenvolvimento, sendo então associado à capacidade tecnológica. No entanto, por englobar igualmente variáveis que refletem a qualidade da educação e treinamento, esse fator foi denominado de Sistema Nacional de Inovação, dado que se aproxima muito da ideia da interação entre aprendizagem e inovação apresentada por Fagerberg e Srholec (2017).

O referido fator, como já evidenciado pela literatura, desempenha papel vital para o crescimento dos países, sendo o foco para o presente estudo. Dessa forma, buscando atribui-lhe maior destaque na análise descritiva, apresenta-se na Figura 1 a relação média entre o logaritmo do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* e o Sistema Nacional de Inovação (SNI) dos países em desenvolvimento, para o período de 2006 a 2016.

**Figura 1**  
**Relação entre PIB *per capita* e SNI para os países em desenvolvimento, 2006-2016**



\*Nota: Os símbolos presentes na parte superior de cada país designam o continente a qual pertence, sendo que:  $\diamond$  Oceania,  $+$  Ásia,  $\circ$  África,  $\times$  Eurásia e  $\Delta$  América.

\*\*Nota: A figura apresenta na vertical a média do logaritmo do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* no período de 2006 a 2016. Na horizontal tem-se a média do fator intitulado Sistema Nacional de Inovação (SNI) para o período de 2006 a 2016.

Fonte: elaboração própria, com base nos dados da Heritage Foundation (2018) e do World Economic Forum (WEF, 2006 a 2016), valendo-se do *software* SPSS 20 (2012).

<sup>5</sup> A tabela A1 encontra-se no Anexo A.

Observa-se que os países que se encontram em um ponto mais elevado verticalmente apresentam PIB *per capita* maior e, de forma análoga, aqueles que se localizam mais próximos ao extremo direito da figura, possuem um Sistema de Inovação mais avançado. Nesse sentido, há países que apresentam elevado PIB *per capita* para um SNI de baixa qualidade, como os dois países ricos em recursos naturais (produtores de petróleo) pertencentes ao continente asiático (Kuwait e Bahrein). De forma contrária, Quênia, Indonésia e Índia exibem um Sistema de Inovação muito aperfeiçoado para o seu nível de PIB *per capita*. Nesse sentido, mesmo que aparentemente surpreendente, Quênia, apesar de indicadores sociais relativamente ruins, vêm assumindo o posto de economia mais competitiva na África Oriental, ao desenvolver um dos centros de inovação mais fortes da região (WEF, 2018).

Especificamente, os países que possuem características semelhantes às da Índia, os denominados BRICS, não são totalmente homogêneos na relação entre renda e sistema de inovação. Isso se evidencia, uma vez que a China, de forma equivalente à Índia, demonstra possuir um SNI evoluído para sua renda *per capita*, enquanto a Rússia, Brasil e África do Sul apresentam um nível de SNI mais compatível com seus respectivos PIBs *per capita*.

Por fim, pode ser ainda verificado que a relação entre renda *per capita* e o SNI se apresenta de forma semelhante para alguns países, onde pode-se observar uma sobreposição parcial entre essas unidades.<sup>6</sup>

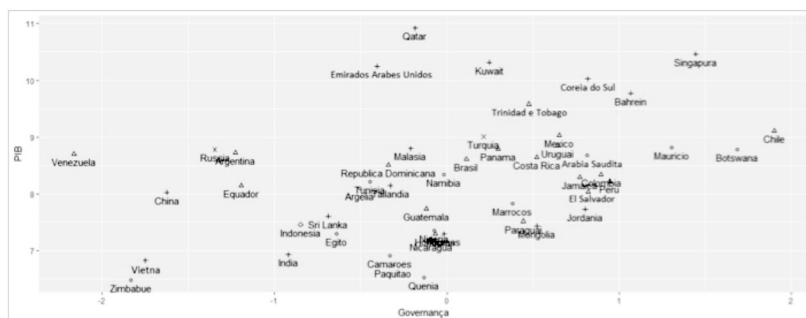
O segundo fator reflete vários aspectos relacionado à capacidade social, como os direitos de propriedade, integridade do governo e liberdade financeira, sendo então denominado “governança”. Para esse fator, a exemplo do primeiro, traçou-se sua relação média com o PIB *per capita*, tendo em vista o entendimento da importância positiva da governança sobre o crescimento dos países.

A principal discussão que advém da Figura 2 diz respeito à diferença entre dois países pertencentes ao mesmo continente, Venezuela e Chile. Apesar do nível de renda *per capita* ser semelhante entre esses países, com tendência levemente acentuada para o Chile, sua relação com a governança se mostra extremamente antagônica. Dessa forma, enquanto o Chile apresenta o maior nível no que se refere à liberdade nos mais diferentes âmbitos, a Venezuela exhibe intensa desvantagem nesse aspecto.

Discute-se esse cenário tendo como base o *ranking* de competitividade, que engloba questões relacionadas à governança dos países (WEF, 2016). A América Latina, sendo muito heterogênea, apresenta grande variação no *ranking* de seus países, sendo que o Chile era o país latino-americano com

<sup>6</sup> Observa-se três grupos nessa situação: (i) Turquia, Uruguai, Botswana, Panamá, Maurício e México; (ii) Egito e Nicarágua; (iii) Vietnã e Paquistão.

**Figura 2**  
**Relação entre PIB *per capita* e Governança**  
**para os países em desenvolvimento, 2006-2016**



\*Nota: Os símbolos presentes na parte superior de cada país designam o continente a qual pertence, sendo que:  $\diamond$  Oceania, + Ásia,  $\circ$  África, x Eurásia e  $\Delta$  América.

\*\*Nota: A figura apresenta na vertical a média do logaritmo do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* no período de 2006 a 2016. Na horizontal tem-se a média do fator intitulado Governança para o período de 2006 a 2016.

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da Heritage Foundation (2018) e do World Economic Forum (WEF, 2006 a 2016), valendo-se do *software* SPSS 20 (2012).

melhor classificação (33°), enquanto a Venezuela ocupava o último lugar (130°), devido, dentre outros fatores, ao enfraquecimento das suas instituições, impulsionado por questões ligadas a ética e corrupção.

Analisando-se as duas figuras, é importante destacar o papel de destaque de Singapura, um país que apresenta elevado nível de PIB *per capita* e fatores de sistema de inovação e governança bem consolidados. Esse resultado é discutido no relatório do WEF (2016), em que Singapura, além de ter como pilar a valorização do treinamento da mão de obra, possui ambiente macroeconômico estável, com finanças públicas saudáveis, dispondo ainda de instituições públicas transparentes e altamente eficientes.

O terceiro fator é particularmente ligado a incidência e impacto de doenças, sendo, consequentemente, denominado de “Ecologia das doenças”. Como já exposto, usualmente os estudos utilizam apenas uma variável ao invés de se calcular o fator que represente as doenças, sendo inserida como controle nos modelos econométricos. Analisando-se a relação média do PIB *per capita* com esse terceiro fator, tem-se que essa relação é especialmente alarmante para cinco países do continente africano<sup>7</sup>, sendo que Zimbábue e Quênia figuram com o pior cenário.

O quarto fator, apesar de se correlacionar com a mortalidade infantil, foi nomeado de Educação, tendo em vista a presença expressiva das taxas

<sup>7</sup> Os cinco países são: África do Sul, Namíbia, Botswana, Zimbábue e Quênia.

de matrícula referentes aos três níveis de ensino. Novamente, cinco<sup>8</sup> países africanos se distinguem negativamente dos demais. Contudo, pela primeira vez, a Índia também evidencia-se desfavoravelmente em relação ao fator. A cultura, especialmente o Sistema de Castas, pode ser um dos aspectos que colabora para tal resultado, tendo em vista as funções já atribuídas a cada indivíduo, de acordo com a posição social que ocupam, bem como ao papel da mulher na sociedade indiana.

O quinto e sexto fatores expressam questões que em geral estão ligados ao governo: infraestrutura e gastos públicos, respectivamente. O primeiro reflete a estrutura necessária, mas não suficiente, para que um país ganhe competitividade frente aos seus pares, através da redução dos custos, por exemplo. Já o segundo busca captar o impacto das contas públicas sobre o crescimento, evidenciando uma discussão já muito presente na literatura.<sup>9</sup> Analisando-se a relação do PIB *per capita* médio com cada um desses dois fatores, o resultado mais importante a ser ressaltado diz respeito ao fator de Infraestrutura, tendo em vista que tanto o Brasil quanto a Costa Rica, países com uma renda *per capita* considerável, exibem pior relação com esse fator frente às demais nações.

Esses seis fatores ponderados resultaram no *ranking* de capacidades<sup>10</sup> dos países em desenvolvimento, podendo então ser observada a evolução dessas nações para os âmbitos abordados no período de 2006 a 2016. A constatação mais evidente consiste na persistência de Singapura na primeira posição e, no extremo oposto, Zimbábue apresentando-se com o menor nível de capacidades. Tal resultado vai parcialmente ao encontro do *ranking* de competitividade do WEF (2018), para o período de 2016-2017, tendo em vista que Singapura ocupa, em ambos os estudos, a favorável posição de destaque<sup>11</sup>. No entanto, para esse *ranking*, Zimbábue é superado, de forma negativa, por Nigéria e Venezuela.

Concluiu-se, então, que Singapura apresenta-se com uma conjuntura estruturada, de forma que a torna superior às demais nações em desenvolvimento mesmo quando se altera as variáveis representativas da realidade. Já para Zimbábue, a escolha da inclusão de determinadas variáveis parece impactar no seu desempenho perante a outras nações.

De forma geral, os demais países aqui analisados também apresentaram certa estabilidade em relação a sua posição no *ranking*. Contudo, o Brasil se destacou por sua mudança descendente, já que no ano de 2006 ocupava a 11ª colocação e passou para 32ª posição em 2016, sendo que a maior queda ocorreu no ano de 2014. Como segundo a Fundação

<sup>8</sup> Os cinco países são: Nigéria, Paquistão, Camarões, Quênia e Zimbábue.

<sup>9</sup> Ver Bose *et al.* (2007), Bonelli (2009); Rodrigues e Teixeira (2010) e Neduziak e Correia (2017).

<sup>10</sup> Ver tabela A2 no Anexo A.

<sup>11</sup> Salienta-se que o *ranking* de competitividade engloba 138 países, de forma que para a comparação, excluiu-se os que não foram compatíveis com o presente estudo.

Getúlio Vargas (FGV, 2017), a recessão doméstica compreendeu o período de 2014 a 2016, parece razoável presumir que a trajetória de deterioração das capacidades brasileiras foi agravada pela crise. No entanto, se faz necessário um estudo mais aprofundado a este respeito.

Por fim, agrupando-se os dez primeiros colocados do *ranking* nos anos de 2006 e 2016 e os classificando de acordo com o continente a que pertencem, observa-se que os países asiáticos predominam, representando 70% desse grupo. Em seguida, 20% das nações que se destacam por suas capacidades é formada por países do continente americano e há apenas um país africano nesse seleto grupo.

Em contrapartida, o grupo formado pelos dez últimos países do *ranking* exibe uma mudança na sua composição quando se compara os dois anos. Em 2006, esse grupo é formado por cinco países pertencentes ao continente americano e cinco nações africanas. No entanto, em 2016, os países africanos passam a ser predominantes (mantendo-se cinco países), enquanto os países americanos compõem 40% desse grupo, tendo em vista que o Paquistão passa a figurar como o único país asiático com baixo nível de capacidades comparativamente a seus pares.

Dessa maneira, quando se considera as capacidades, tem-se uma grande disparidade entre o continente asiático e africano, enquanto o continente americano se distribui de forma mais semelhante nos dois extremos.

A partir dessa definição e análise dos fatores, no seguinte tópico apresenta-se a abordagem econométrica, de forma a verificar a relação entre esses fatores e o desenvolvimento econômico.

### ***3.2. As capacidades como determinantes do crescimento econômico***

Ao considerar a endogeneidade existente entre o crescimento econômico e as capacidades, utilizou-se a metodologia de dados em painel dinâmico, onde os instrumentos são as próprias variáveis defasadas em dois *lags*. Para comprovar a validade dos instrumentos, é essencial que sejam realizados os testes de Sargan e de Autocorrelação serial. Os resultados são exibidos na tabela 1.

Assume-se um risco máximo de 10% de cometer o erro tipo um, que é de rejeitar a hipótese nula e estar equivocado. O resultado, a partir do teste de Sargan, aponta para a validade dos instrumentos dos modelos. Para o teste de Autocorrelação serial, os valores representam as probabilidades para a primeira e segunda defasagem do termo de erro, respectivamente. De acordo com Da Cruz Ourives (2006) e Rocha e Oreiro (2008), a não rejeição da hipótese nula do teste referente à segunda defasagem garante a consistência do modelo estimado, condição que foi satisfeita.

**Tabela 1**  
**Teste de validade dos instrumentos**

<i>Teste de Sargan</i>	<i>Teste de Autocorrelação</i>
0.5936	0.0262
	0.3362

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da Heritage Foundation (2018) e do World Economic Forum (WEF, 2006 a 2016), valendo-se do software STATA (2015).

Dessa forma, prosseguiu-se com a estimação do modelo dinâmico e o resultado é apresentado na tabela 2.

**Tabela 2**  
**Determinantes do desenvolvimento econômico**

<i>Variáveis</i>	<i>Coefficientes</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Z</i>
Constante	0.2590*	0.0256	10.10
<i>PIBpercapita</i> <sub><i>t-1</i></sub>	1.1167*	0.0069	162.93
<i>PIBpercapita</i> <sub><i>t-2</i></sub>	-1.1462*	0.0067	-21.74
Sistema de Inovação	0.0174*	0.0010	18.06
Governança	0.0089*	0.0011	07.96
Ecologia das Doenças	-0.0133*	0.0013	-09.93
Educação	0.0003	0.0018	00.19
Infraestrutura	0.0142 *	0.0012	11.77
Tamanho do Estado	0.0075 *	0.0006	11.87

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da Heritage Foundation (2018) e do World Economic Forum (WEF, 2006 a 2016), valendo-se do *software* STATA (2015).

Como pode ser verificado, a principal variável de interesse, o sistema de inovação, apresenta o maior coeficiente, sendo significativo e positivo. Esse resultado vai ao encontro do exposto por Fagerberg e Srholec (2005; 2008), Fagerberg *et al.* (2007; 2017). Diante disso, para os países em desenvolvimento, fortalecer o SNI é o principal caminho para o crescimento econômico. No entanto, realizar tal feito não é simples, já que como ressaltado, esse fator engloba a valorização da pesquisa e desenvolvimento através de investimento e disponibilidade de mão de obra especializada. Dessa forma, são necessárias políticas de longo prazo que visem ofertar educação e treinamento de qualidade.

Nesse sentido, cabe ressaltar a variável intitulada de educação, pois ela não impactou de forma significativa no crescimento dos países. Ao contrário do que inicialmente se deduz, esse resultado não é oposto a



orientação de políticas públicas anteriormente citada, tendo em vista que esse fator é composto por taxas de matrículas, implicando que o ensino e especialização se limitou a quantidade, não sendo verificado, portanto, a qualidade educacional.

Tal análise explica a razão de variáveis como “qualidade do sistema educacional” apresentarem correlação com o Sistema Nacional de Inovação e não com o fator denominado Educação. Evidencia-se, portanto, um cenário alarmante para os países em desenvolvimento, uma vez que o capital humano, imprescindível para o progresso sustentado, parece não estar recebendo a qualificação mínima necessária.

De forma a reforçar a importância do capital humano para o crescimento, tem-se que o coeficiente do fator atrelado a saúde dos indivíduos, denominado Ecologia das Doenças, foi significativo e negativo, como no trabalho de Fagerberg e Srholec (2008). Consequentemente, os países em desenvolvimento devem buscar implementar políticas sinérgicas visando a educação de qualidade e, paralelamente, amenizar os problemas de saúde pública.

No entanto, a referida oferta de educação e saúde pública de qualidade encontra obstáculos quando aplicada a um país no qual os governantes são movidos pelo interesse próprio. Nesse sentido, a boa governança figura-se como essencial para o progresso de qualquer país. Esse fato é verificado no modelo econométrico, uma vez que o fator de governança impactou de forma positiva e significativa o crescimento dos países. Tal constatação é corroborada pelos estudos de Adelman e Morris (1965), Fagerberg *et al.* (2007) e Kaufmann *et al.* (2009).

Um governo que estabeleça como objetivo o crescimento pode ainda garantir progresso sustentado ao orientar suas ações para a elevação da competitividade do país. Um caminho possível para que isso aconteça é o investimento em infraestrutura. Como demonstrado através do resultado, o coeficiente do fator que engloba a infraestrutura aérea, portuária e a qualidade das rodovias foi significativo e positivo para o desenvolvimento dos países, indo ao encontro do exposto por Ferraz *et al.* (1996).

Por fim, numa concepção mais ampla do que a do investimento em infraestrutura, a interferência do governo na economia, através da elevação dos gastos (Tamanho do governo), figura-se como um significativo determinante do crescimento dos países, indo, portanto, ao encontro da Teoria Keynesiana. No entanto, essa constatação deve ser ponderada,<sup>12</sup> tendo em vista a complexidade das contas nacionais.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Para mais detalhes sobre a complexidade das contas públicas, ver *System of National Accounts* 2008 (OECD *et al.*, 2009).

<sup>13</sup> Bose *et al.* (2007), por exemplo, ao analisar 30 países em desenvolvimento, concluíram que a despesa agregada não tem efeito sobre o crescimento dessas nações, ao passo que ao desagregá-la, a despesa com educação ou projetos de capital foram positivos e significativos.

Concluiu-se, a partir das discussões realizadas, que os resultados apresentados vão ao encontro do que é exposto na literatura atualmente, de forma que o sistema da inovação figura-se como o principal determinante para o crescimento econômico, mesmo quando o foco são apenas os países em desenvolvimento.

## Conclusões

Há na literatura dificuldade em estabelecer um consenso sobre a definição e mensuração do desenvolvimento econômico, tendo em vista que esse tema apresenta grande abrangência ao englobar questões relacionadas às mudanças econômicas, sociais, culturais e políticas.

Considerando crescimento e desenvolvimento econômico como fenômenos similares, o presente estudo atribui ao conhecimento papel preponderante. Dessa forma, através da análise fatorial, extraiu-se seis fatores que representam as capacidades necessárias para que um país possa se desenvolver, adquirir e implementar uma nova tecnologia.

Ao incorporar esses seis fatores na estimação de modelo com dados em painel dinâmico, constatou-se que a hipótese inicialmente adotada, de que a sistema de inovação é o principal fator para o progresso econômico dos países em desenvolvimento, foi verificada.

Ademais, concluiu-se que os coeficientes dos fatores denominados de governança, infraestrutura e tamanho do governo foram significativos e positivos para o desenvolvimento dos países, enquanto o parâmetro relacionado com a variável ecologia das doenças foi significativo e negativo. No entanto, a variável educação não foi significativa para explicar o desenvolvimento dos países.

A partir desse cenário, ressalta-se, em especial, a importância da qualificação do capital humano, uma vez que há indícios de que a elevação da taxa de matrículas nos três níveis de ensino não esteja afetando a renda *per capita* dos países, o que direciona ao questionamento sobre a qualidade da especialização oferecida nas nações em desenvolvimento.

Mais precisamente, há indícios que a qualidade dessa especialização é incompatível com a necessidade das empresas inovadoras. Sendo assim, sugere-se uma política de longo prazo, em que haja o fortalecimento da educação básica –por meio de maior valorização, estrutura e capacitação dos profissionais do ensino–, aliado a uma reformulação do ensino médio e superior capaz de ofertar conhecimentos e habilidades harmônicos à demanda das empresas competitivas. Dessa forma, o sistema educacional, em parceria com as empresas, seria responsável por introduzir as novas técnicas/conhecimento impulsionadoras do progresso econômico.

Por fim, dado que o presente estudo confirmou a hipótese de que o Sistema Nacional de Inovação é o principal determinante do crescimento econômico, abre-se caminho para que futuras pesquisas detalhem as particularidades desse fator de elevada complexidade. A principal contribuição aqui foi trabalhar com países em desenvolvimento, por apresentarem características que os diferenciam substancialmente dos desenvolvidos. Contudo ainda há grande diferenciação entre as nações da amostra. Dessa maneira, com auxílio do *ranking*, exibido no anexo, seria interessante realizar cortes de análise, objetivando realizar uma descrição/comparação entre os países. Isso possibilitaria apontar diferenças e semelhanças entre as nações em desenvolvimento e seus Sistemas de Inovação.

Ainda, sugere-se a atualização da presente pesquisa, com a inclusão de novas variáveis, já que a pandemia do vírus SARS-CoV-2 afetou o cenário econômico mundial, com reflexo sobre as políticas monetárias, comerciais e fiscais dos países. Nesse sentido, o impacto sobre as capacidades das nações, em especial das em desenvolvimento que naturalmente apresentam instituições frágeis, merece grande atenção.

Nesse aspecto, Arbix (2020), analisando especificamente o caso brasileiro, afirma que a pandemia do vírus SARS-CoV-2 terá graves consequências sobre o frágil sistema de inovação do país, fruto, dentre outros fatores, da baixa qualidade educacional, o que tende a comprometer a recuperação da economia e a necessária reorganização social. Nesse sentido, Leão e Giesteira (2020) sugerem a construção de capacidades produtiva, tecnológica e inovadora orientadas por missões e demandas de Estado, o que aumentaria as chances de que o país responda mais efetivamente aos efeitos da pandemia e de outras crises que podem acometê-lo.

Anexo A  
Tabela A1  
Fatores representativos das capacidades

<i>Variáveis</i>	<i>Sistema de Inovação</i>	<i>Governança</i>	<i>Ecologia das Doenças</i>	<i>Educação</i>	<i>Infraestrutura</i>	<i>Tamanho do Governo</i>
Direito de propriedade	0.364	0.758	0.139	0.115	0.217	-0.221
Integridade do governo	0.397	0.591	0.106	0.260	0.380	-0.222
Gastos públicos	0.187	0.193	0.238	-0.314	0.072	0.708
Liberdade de negócios	0.130	0.602	0.076	0.252	0.347	-0.162
Liberdade monetária	0.167	0.635	0.028	-0.245	0.110	0.062
Liberdade de comércio	.....-0.006	0.563	0.054	0.34	0.199	0.421
Liberdade de investimento	.....-0.055	0.870	0.127	0.114	-0.004	0.163
Liberdade financeira	.....-0.012	0.793	-0.004	0.070	0.101	0.173
Infraestrutura portuária	0.331	0.215	0.051	0.101	0.818	0.061
Infraestrutura aérea	0.418	0.272	0.111	0.067	0.750	0.062
Qualidade das rodovias	0.363	0.269	0.010	0.141	0.784	-0.005
Impacto tuberculose	0.038	0.172	0.824	0.297	0.093	-0.019
Incidência tuberculose	0.017	-0.036	-0.883	-0.207	0.029	-0.099
Impacto HIV	0.093	0.072	0.829	0.334	0.012	-0.017
Mortalidade infantil	-0.108	-0.112	-0.458	-0.748	-0.257	-0.103
Expectativa de vida	0.104	0.108	0.680	0.567	0.201	0.188
Taxa de matrícula primária	0.109	-0.048	0.312	0.632	0.147	0.008

Tabela A1 (Continuação)

<i>Variáveis</i>	<i>Sistema de Inovação</i>	<i>Governança</i>	<i>Ecologia das Doenças</i>	<i>Educação</i>	<i>Infraestrutura</i>	<i>Tamanho do Governo</i>
Taxa de matrícula secundária	0.200	0.253	0.207	0.775	0.051	-0.158
Taxa de matrícula terciária	0.115	0.090	0.257	0.700	-0.086	-0.115
Qualidade do sistema educacional	0.798	0.020	0.145	-0.111	0.227	-0.263
Qualidade em matemática e ciências	0.693	-0.043	0.245	-0.081	0.209	-0.410
Qualidade da gestão escolar	0.755	0.134	0.090	0.097	0.098	0.078
Disponibilidade de treinamento	0.823	0.172	0.168	0.148	0.121	0.155
Extensão do treinamento	0.793	0.202	-0.107	0.111	0.300	0.138
Qualidade das instituições de pesquisa	0.887	0.085	-0.032	0.159	0.161	-0.121
Gasto com P&D	0.895	0.027	-0.053	0.082	0.187	0.073
Colaboração entre universidades e indústrias	0.849	0.089	-0.094	0.217	0.244	0.135
Aquisição pública de produtos inovadores	0.653	0.109	0.169	-0.112	0.489	-0.061
Disponibilidade de engenheiros e cientistas	0.697	0.002	0.438	-0.152	0.119	-0.322
Capacidade para inovar	0.773	0.050	-0.045	0.246	-0.049	0.164

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da Heritage Foundation (2018) e do World Economic Forum (WEF, 2006 a 2016), valendo-se do software SPSS 20 (2012).

**Tabela A2**  
***Ranking das capacidades, 2006-2016***

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Singapura	Singapura	Singapura	Singapura	Singapura	Qatar	Singapura	Singapura	Singapura	Singapura	Singapura
CS	CS	CS	CS	CS	Singapura	Qatar	Qatar	Qatar	Qatar	EAU
Malásia	Malásia	Chile	Chile	Malásia	Malásia	EAU	EAU	Malásia	EAU	Qatar
Chile	Tunísia	Malásia	Costa Rica	Qatar	EAU	Malásia	Malásia	EAU	Malásia	Malásia
Tunísia	Chile	Costa Rica	Malásia	Chile	CS	CS	CS	CS	CS	CS
Costa Rica	Costa Rica	EAU	EAU	EAU	Chile	Costa Rica	Costa Rica	Chile	Costa Rica	Chile
Tailândia	Qatar	Qatar	Qatar	Costa Rica	Costa Rica	Chile	Chile	Costa Rica	Chile	Costa Rica
Qatar	EAU	Tunísia	Tunísia	Bahrein	Bahrein	Panamá	Maurício	Bahrein	Bahrein	Bahrein
EAU	Sri Lanka	China	Bahrein	Uruguai	Panamá	Maurício	Jordânia	Jordânia	Maurício	Maurício
Indonésia	China	Bahrein	Uruguai	Tunísia	México	Jordânia	Bahrein	Maurício	Jordânia	Indonésia
Brasil	Jordânia	Uruguai	China	China	Tunísia	Bahrein	Panamá	Sri Lanka	Sri Lanka	China
Turquia	Tailândia	Sri Lanka	Sri Lanka	México	Sri Lanka	Turquia	Sri Lanka	México	China	Jamaica
Índia	Bahrein	Jordânia	Indonésia	Maurício	China	China	Indonésia	Indonésia	Panamá	Jordânia
México	Maurício	Brasil	Brasil	Sri Lanka	Uruguai	Sri Lanka	ES	Uruguai	Indonésia	Índia
Jordânia	Brasil	Tailândia	Maurício	Tailândia	Jordânia	México	China	Panamá	México	Tailândia
Maurício	Panamá	Panamá	Tailândia	Brasil	Maurício	Indonésia	México	Filipinas	Uruguai	México
Kuwait	Uruguai	Maurício	Turquia	Turquia	AS	Uruguai	Turquia	China	Jamaica	Uruguai

Tabela A2 (Continuação)

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Jamaica	Indonésia	México	Panamá	Panamá	Brasil	Tailândia	Uruguai	Tailândia	Filipinas	Sri Lanka
TT	Índia	Indonésia	México	Indonésia	Filipinas	Brasil	Tailândia	Turquia	AS	Panamá
AS	México	Turquia	Argentina	Colômbia	Guatemala	Guatemala	Filipinas	Jamaica	Guatemala	Colômbia
Panamá	Kuwait	Índia	Jordânia	Guatemala	Indonésia	ES	Guatemala	Guatemala	Turquia	Filipinas
Colômbia	AS	TT	Guatemala	Argentina	Turquia	Filipinas	Jamaica	Honduras	Índia	Guatemala
ES	Filipinas	Argentina	TT	Peru	Colômbia	Colômbia	Brasil	AS	Tailândia	Quênia
China	Turquia	Kuwait	Peru	Jordânia	Argentina	Jamaica	Colômbia	Colômbia	Colômbia	TT
Bahrein	Guatemala	Guatemala	Índia	Índia	Jamaica	Índia	Quênia	TT	TT	Turquia
Argentina	Colômbia	Colômbia	Colômbia	TT	Índia	Peru	Honduras	Quênia	Quênia	Rússia
Uruguai	TT	ES	ES	Kuwait	Tailândia	TT	AS	ES	Rússia	AS
Sri Lanka	Rússia	Jamaica	Kuwait	AS	Peru	Marrocos	Peru	Peru	Peru	Marrocos
Filipinas	Jamaica	AS	Rússia	Jamaica	Marrocos	AS	TT	Rússia	Argentina	Argentina
Rússia	Argentina	Peru	AS	Marrocos	ES	Equador	Marrocos	Índia	Honduras	Peru
Guatemala	Quênia	Rússia	Jamaica	ES	Kuwait	Argentina	Rússia	Argentina	Marrocos	Tunísia
Peru	ES	Filipinas	Filipinas	Filipinas	RD	Tunísia	Argentina	Brasil	Kuwait	Brasil
Egito	Peru	Vietnã	Marrocos	Honduras	Venezuela	Quênia	Kuwait	RD	Brasil	Botswana
Quênia	Marrocos	Quênia	Vietnã	Rússia	Honduras	RD	Índia	Kuwait	Botswana	Vietnã
Marrocos	Honduras	Egito	Honduras	Quênia	Quênia	Nicarágua	RD	Marrocos	RD	RD

Tabela A2 (Continuação)

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Vietnã	Egito	RD	Egito	RD	Rússia	Kuwait	Tunísia	Equador	Vietnã	Kuwait
Argélia	Vietnã	Honduras	Quênia	Egito	TT	Rússia	Mongólia	Tunísia	Tunísia	Honduras
Mongólia	RD	Marrocos	RD	Equador	Nicarágua	Honduras	Vietnã	Vietnã	Equador	ES
Nicarágua	Venezuela	Nicarágua	Argélia	Botswana	Botswana	Vietnã	Nicarágua	Botswana	ES	Equador
Paquistão	Nicarágua	Equador	Botswana	Vietnã	Equador	Mongólia	Camarões	Mongólia	Mongólia	Namíbia
Honduras	Mongólia	Venezuela	Equador	Paraguai	Mongólia	Paraguai	Namíbia	Namíbia	Namíbia	Camarões
Equador	Equador	Argélia	Nicarágua	Mongólia	Egito	Botswana	Paraguai	Camarões	Paquistão	Egito
Venezuela	Botswana	Mongólia	Mongólia	Paquistão	Paquistão	Egito	Equador	Paraguai	Camarões	Nicarágua
RD	Argélia	Paquistão	Paquistão	Nicarágua	Camarões	Paquistão	Paquistão	Nicarágua	Paraguai	Paraguai
Botswana	Nigéria	Botswana	Namíbia	Camarões	Namíbia	Namíbia	Botswana	Paquistão	Nicarágua	Paquistão
Paraguai	Paquistão	Namíbia	Venezuela	Namíbia	Nigéria	Camarões	Egito	Egito	Egito	Mongólia
Namíbia	Paraguai	Paraguai	Paraguai	Argélia	Paraguai	Nigéria	Nigéria	Argélia	Venezuela	Argélia
Nigéria	Namíbia	Nigéria	Camarões	Nigéria	Vietnã	Venezuela	Argélia	Venezuela	Argélia	Nigéria
Camarões	Camarões	Camarões	Nigéria	Venezuela	Zimbábue	Argélia	Venezuela	Nigéria	Nigéria	Venezuela
Zimbábue	Zimbábue	Zimbábue	Zimbábue	Zimbábue	Argélia	Zimbábue	Zimbábue	Zimbábue	Zimbábue	Zimbábue

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da Heritage Foundation (2018) e do World Economic Forum (WEF, 2006 a 2016), valendo-se do *software* SPSS 20 (2012).

Nota: As siglas CS, EAU, TT, AS, ES e RD referem-se à Coreia do Sul, Emirados Árabes Unidos, Trindade e Tobago, África do Sul, El Salvador e República Dominicana.



## Anexo metodológico

<i>Mensuração</i>
<p><i>PIBpercapita (Variável dependente):</i>            Produto Interno Bruto <i>per capita</i> com base na paridade do poder de compra (PPC).</p>
<p><math>X_1</math>: <i>Direito de Propriedade</i></p> <p><i>Índice:</i> Derivado da pontuação média de cinco subfatores (Direito de propriedade física; Intelectual; Força de proteção ao investidor; Risco de desapropriação; e Qualidade de administração da terra). Cada um desses subfatores é derivado de conjuntos de dados numéricos que são normalizados para fins comparativos usando a seguinte equação:</p> $Subfactor\ Score_i = 100 \times \left( \frac{Subfactor_{max} - Subfactor_i}{Subfactor_{max} - Subfactor_{min}} \right),$ <p>em que <math>i</math> representa a pontuação de determinado país, e <math>max</math> e <math>min</math> os respectivos limites superiores e inferiores do conjunto de dados correspondente.</p>
<p><math>X_2</math>: <i>Integridade do governo</i></p> <p><i>Índice:</i> Derivado da pontuação média de cinco subfatores (Pagamentos irregulares e subornos; Transparência da formulação de políticas governamentais; Ausência de corrupção; Percepções de corrupção; e Transparência governamental e do serviço público). Cada um desses subfatores é derivado de conjuntos de dados numéricos que são normalizados para fins comparativos usando a seguinte equação:</p> $Subfactor\ Score_i = 100 \times \left( \frac{Subfactor_{max} - Subfactor_i}{Subfactor_{max} - Subfactor_{min}} \right),$ <p>em que <math>i</math> representa a pontuação de determinado país, e <math>max</math> e <math>min</math> os respectivos limites superiores e inferiores do conjunto de dados correspondente.</p>
<p><math>X_3</math>: <i>Gastos públicos</i></p> <p><i>Índice:</i> O componente de gastos do governo inclui o consumo pelo Estado e todos os pagamentos de transferências relacionados aos diversos programas direitos. A escala para pontuar os gastos do governo não é linear, o que significa que os gastos do governo que estão perto de zero são levemente penalizados, enquanto os gastos do governo que excedem 30% do PIB tem suas pontuações penalizadas de forma quadrática. Na forma de equação, tem-se:</p> $GGi = 100 - \alpha (Gastosi)^2$ <p>em que <math>i</math> representa a pontuação dos gastos do governo no país <math>i</math>, representa a média total dos gastos do governo em todos os níveis como percentual do PIB e <math>\alpha</math> é um coeficiente para controlar a variação entre os escores (fixado em 0,03). A pontuação mínima do componente é zero.</p>
<p><math>X_4</math>: <i>Liberdade de Negócios</i></p> <p><i>Índice:</i> A pontuação é baseada em 13 subfatores, derivados do relatório <i>Doing Business</i> do Banco Mundial: Iniciar um negócio (número de procedimentos; tempo em dias; custo como % renda <i>per capita</i>; capital mínimo como percentual da renda <i>per capita</i>); Obtenção de licença (número de procedimentos; tempo em dias; custo como % renda <i>per capita</i>); Fechamento de um negócio (tempo em anos; custo como % dos imóveis; taxa de recuperação em centavos de dólar); Obtenção de eletricidade (número de procedimentos, tempo em dias, custo como percentual da renda <i>per capita</i>). Cada subfator é convertido em uma escala de 0 a 100 usando a seguinte equação:</p>

(Continuação)
$Subfactor\ Score_i = 50 \times \left( \frac{Subfactor_{media}}{Subfactor_i} \right)$ <p>que representa a razão dos dados do país para cada subfator em relação à média.</p>
<p><math>X_5</math>: <i>Liberdade monetária</i></p> <p><i>Índice</i>: A liberdade monetária combina uma medida de inflação com uma avaliação de várias atividades governamentais que distorcem os preços. A pontuação do componente de liberdade monetária baseia-se em dois subfatores: a taxa média ponderada de inflação para os últimos três anos e um julgamento qualitativo sobre a extensão da manipulação governamental dos preços através de controles diretos ou subsídios. A taxa média ponderada de inflação dos últimos três anos serve como o principal insumo em uma equação que gera o escore base para a liberdade monetária. As duas equações usadas são:</p> $Taxa\ media\ de\ inflacao_i = \theta_1\ inflacao_{it} + \theta_2\ inflacao_{it-1} + \theta_3\ inflacao_{it-2}$ $Liberdade\ Monetaria_i = 100 - \alpha \sqrt{Taxa\ media\ de\ inflacao_i - PC\ penalidade_i}$ <p>em que <math>\theta_1</math> a <math>\theta_3</math> representam três números que somam 1 e são exponencialmente menores em sequência; <math>inflacao_{it}</math> é o valor absoluto da taxa de inflação anual no país <math>i</math> durante o ano mensurado, medida pelo Índice de Preços ao Consumidor; <math>\alpha</math> representa um coeficiente que estabiliza a variância dos escores; e a penalidade de controle de preços (PC) é um valor atribuído de 0 a 20 pontos de penalidade com base na extensão dos controles de preços. A forma funcional convexa (raiz quadrada) é utilizada para criar separação entre países com baixas taxas de inflação.</p>
<p><math>X_6</math>: <i>Liberdade de comércio</i></p> <p><i>Índice</i>: A liberdade comercial é uma medida composta por dois subfatores: a taxa tarifária média ponderada do comércio e a avaliação qualitativa de barreiras não tarifárias (NTBs). Expressando em forma de equação:</p> $Liberdade\ de\ comercio_i = 100 \times \left( \frac{Tarifa_{max} - Tarifa_i}{Tarifa_{max} - Tarifa_{min}} \right) - NTB$ <p>em que <i>max</i> e <i>min</i> representam respectivamente os limites superiores e inferiores das tarifas (%), sendo que a tarifa mínima é de 0% e o limite superior foi fixado em 50%. representa a taxa tarifária média ponderada (%) no país <math>i</math>.</p> <p>Para determinar a extensão das NTBs no regime de política comercial de um país utilizou-se as informações como: Restrições de quantidade (cotas de importação, restrições voluntárias à exportação; embargos e proibições de exportação); Restrições regulatórias (licenciamento, normas sanitárias e fitossanitárias); Restrições alfandegárias (requisitos de depósito antecipado, procedimentos de avaliação aduaneira); e Intervenção direta do governo (subsídios e outros auxílios, políticas industriais governamentais).</p>
<p><math>X_7</math>: <i>Liberdade de investimento</i></p> <p><i>Índice</i>: Formado por sete formas de restrições regulatórias impostas ao investimento, a saber: Tratamento nacional do investimento estrangeiro; Código de investimento estrangeiro; Restrições à propriedade da terra; Restrições de investimento setorial; Desapropriação de investimentos sem compensação justa; Controles cambiais; e Controles de capital.</p> <p>Os pontos são deduzidos da pontuação ideal de 100 para cada uma das restrições. Um máximo de 20 pontos adicionais pode ser deduzido por problemas de segurança, falta</p>

(Continuação)
de infraestrutura básica de investimento ou outras políticas governamentais que injetem um grau considerável de incerteza e sobrecarregam indiretamente o processo de investimento.
$X_8$ : <i>Liberdade financeira</i>
<i>Índice</i> : a liberdade financeira de uma economia é avaliada considerando cinco subfatores: a extensão da regulação governamental dos serviços financeiros; Grau de intervenção estatal em bancos e outras empresas financeiras por meio da propriedade direta e indireta; Influência governamental na alocação de crédito; a extensão do desenvolvimento financeiro e do mercado de capitais e Abertura para a concorrência estrangeira. Dessa forma, a pontuação geral varia numa escala de 0 (Economia repressiva) a 100 (Sem interferência governamental).
$X_9$ a $X_{11}$ : <i>Infraestrutura</i>
A Infraestrutura é o segundo pilar do Índice Geral de Competitividade do World Economic Forum (WEF). O presente estudo utiliza três de suas variáveis (Infraestrutura portuária, aérea e rodoviária) geradas a partir da Pesquisa de Opinião Executiva. Dessa forma, para cada um desses três subíndices, os gestores de altos cargos das empresas registram suas percepções, atribuindo valores de 1 a 7, sendo 1 (extremamente subdesenvolvido – entre os piores do mundo) e 7 (extenso e eficiente – entre os melhores do mundo).
$X_{12}$ a $X_{17}$ : <i>Saúde e educação primária</i>
<p>A Saúde e educação primária é o quarto pilar do Índice Geral de Competitividade do World Economic Forum (WEF). O presente estudo utiliza as seguintes subíndices:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Impacto tuberculose / HIV: índices gerados a partir da Pesquisa de Opinião Executiva, em que os gestores de altos cargos das empresas registram suas percepções quanto aos impactos que a tuberculose/malária podem ter nas empresas nos próximos cinco anos (por exemplo, morte, invalidez, despesas médicas e de funeral, produtividade e absenteísmo, despesas de recrutamento e treinamento, receitas), sendo 1 (impacto sério) e 7 (nenhum impacto).</li> <li>➤ Incidência tuberculose: Número estimado de casos de tuberculose por 100.000 habitantes.</li> <li>➤ Mortalidade infantil: número de bebês que morrem antes de completar um ano de idade por 1.000 nascidos vivos em um determinado ano.</li> <li>➤ Expectativa de vida: Expectativa de vida ao nascer (anos).</li> <li>➤ Taxa de matrícula primária: Taxa líquida de matrículas no ensino fundamental.</li> </ul>
$X_{18}$ a $X_{30}$ : <i>Educação secundária e treinamento</i>
<p>A Educação secundária e treinamento é formada pelo quinto e 12º pilares do Índice Geral de Competitividade do World Economic Forum (WEF). O presente estudo utiliza as seguintes subíndices:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Taxa de matrícula secundária e terciária: Taxa bruta de matrícula no ensino médio e no ensino superior.</li> <li>➤ Qualidade em sistema educacional / em matemática e ciências / da gestão escolar: índices gerados a partir da Pesquisa de Opinião Executiva, em que os gestores de altos cargos das empresas registram suas percepções relativas ao ensino e gestão, atribuindo valores de 1 a 7, sendo 1 (nada bem) e 7 (extremamente bem).</li> </ul>

*(Continuação)*

- Disponibilidade de treinamento: índice gerado a partir da Pesquisa de Opinião Executiva, em que os gestores de altos cargos das empresas registram suas percepções sobre a disponibilidade de serviços de formação profissional de alta qualidade no seu país, sendo 1 (não disponível) e 7 (amplamente disponível).
- Extensão do treinamento: índice gerado a partir da Pesquisa de Opinião, em que os gestores registram suas percepções sobre até que ponto as empresas investem em treinamento e desenvolvimento de funcionários, sendo 1 (de forma alguma) e 7 (em grande medida).
- Qualidade das instituições de pesquisa: índice gerado a partir da Pesquisa de Opinião, em que os gestores registram suas percepções sobre a qualidade das instituições de pesquisa científica no país, sendo 1 (extremamente pobre – entre os piores do mundo) e 7 (extremamente bom - entre os melhores do mundo).
- Gasto com P&D: índice gerado a partir da Pesquisa de Opinião, em que os gestores registram suas percepções sobre o investimento das empresas em pesquisa e desenvolvimento (P&D), sendo 1 (não investe) e 7 (investe fortemente).
- Colaboração entre universidades e indústrias: índice gerado a partir da Pesquisa de Opinião, em que os gestores registram suas percepções sobre a colaboração entre as empresas e as universidades em pesquisa e desenvolvimento (P&D), sendo 1 (não colabora) e 7 (colabora extensivamente).
- Aquisição pública de produtos inovadores: índice gerado a partir da Pesquisa de Opinião, em que os gestores registram suas percepções sobre até que ponto as decisões de compra do governo estimulam a inovação, sendo 1 (de forma alguma) e 7 (em grande medida).
- Disponibilidade de engenheiros e cientistas: índice gerado a partir da Pesquisa de Opinião, em que os gestores registram suas percepções sobre até que ponto os cientistas e engenheiros estão disponíveis, sendo 1 (de forma alguma) e 7 (amplamente disponível).
- Capacidade para inovar: índice gerado a partir da Pesquisa de Opinião, em que os gestores registram suas percepções sobre até que ponto as empresas têm capacidade de inovar, sendo 1 (de forma alguma) e 7 (em grande medida).

Nota: As variáveis  $X_1$  a  $X_8$  foram provenientes dos Índices de Liberdade Económica, divulgados pela Heritage Foundation (2018). Já os dados relativos as variáveis  $X_9$  a  $X_{30}$  são fornecidos pelos relatórios de competitividade global, publicados pelo World Economic Forum (WEF, 2006-2016).

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da Heritage Foundation (2018) e do World Economic Forum (WEF, 2006 a 2016).

## Referências

- Abramovitz, Moses (1986), “Catching up, forging ahead, and falling behind”, *The Journal of Economic History*, 46 (2), New York, Cambridge University Press, pp. 385-406, doi: doi.org/10.1017/S0022050700046209
- Adelman, Irma and Morris, Cynthia Taft (1965), “A Factor Analysis of the Interrelationship Between Social and Political Variables and Per Capita Gross National Product”, *Quarterly Journal of Economics*, 79 (4), Cambridge, Oxford University Press, pp. 555-578, doi: doi.org/10.2307/1880652
- Arbix, Glauco (2020), “Ciência e tecnologia em um mundo de ponta-cabeça”, *Estudos Avançados*, 34 (99), São Paulo, Universidade de São Paulo, pp. 65-76, doi: doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.3499.005
- Arellano, Manuel and Bond, Stephen (1991), “Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations”, *The Review of Economic Studies*, 58 (2), Oxford, Oxford University Press, pp. 277-297, doi: doi.org/10.2307/2297968.x
- Arellano, Manuel and Bover, Olympia (1995), “Another look at the instrumental variable Estimation of error components models”, *Journal of Econometrics*, 68 (1), New York, Elsevier, pp. 29-51, doi: doi.org/10.1016/0304-4076(94)01642-D
- Bonelli, Regis (2009), “Estado e economia: estado e crescimento econômico no Brasil”, Texto para discussão n° 1393, Brasília, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
- Bose, Niloy; Haque, Emranul and Osborn, Denise (2007), “Public expenditure and economic growth: a disaggregated analysis for developing countries”, *The Manchester School*, 75 (5), Manchester, Wiley, pp. 533-556, doi: doi.org/10.1111/j.1467-9957.2007.01028
- Blundell, Richard and Bond, Stephen (1998), “Initial conditions and moment restrictions in Dynamic panel data models”, *Journal of Econometrics*, 87 (1), New York, Elsevier, pp. 115-143, doi: doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8

- Cameron, Colin and Trivedi, Pravin (2009), *Microeconometrics using Stata*, College Station, Stata Press.
- Choi, Hyungsub (2007), “On Linsu Kim’s Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea’s Technological Learning”, *East Asian Science, Technology and Society: an International Journal*, 1 (2), Boston, Duke University Press, pp. 259-261, doi: doi.org/10.1007/s12280-007-9017-2
- Cohen, Wesley and Levinthal, Daniel (1990), “Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation”, *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), New York, SAGE Journals, pp. 128-152.
- Da Cruz Ourives, Lúcia Helena (2006), “Estratégias de Crescimento e Padrão de Endividamento: Uma Análise de Painel Dinâmico para Países da América Latina e do Caribe”, *Revista Economia*, 7 (4), Brasília, Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, pp. 71-97.
- Edquist, Charles (2009), “Systems of Innovation: Perspectives and Challenges”, in Jan Fagerberg and David Mowery (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford, Oxford University Press, doi: doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0007
- Fagerberg, Jan; Feldman, Maryann and Srholec, Martin (2013), “Technological dynamics and social capability: US states and European nations”, *Journal of Economic Geography*, 14 (2), Oxford, Oxford University Press, pp. 313-337, doi: doi.org/10.1093/jeg/lbt026
- Fagerberg, Jan; Lundvall, Bengt-Ake and Srholec, Martin (2017), “Global value chains, national innovation systems and economic development”, *The European Journal of Development Research*, 30 (3), London, Palgrave Macmillan, pp. 533-556, doi.org/10.1057/s41287-018-0147-2
- Fagerberg, Jan and Srholec, Martin (2017), “Capabilities, Economic Development, Sustainability”, *Cambridge Journal of Economics*, 41 (3), Oxford, Oxford University Press, pp. 905-926, doi: doi.org/10.1093/cje/bew061
- Fagerberg, Jan and Srholec, Martin (2016), “Global dynamics, capabilities and the crisis”, *Journal of Evolutionary Economics*, 26 (4),

Basel, Springer, pp. 765-784, doi: doi.org/10.1007/s00191-016-0453-9

Fagerberg, Jan and Srholec, Martin (2008), “National innovation systems, capabilities and economic development”, *Research Policy*, 37 (9), Amsterdam, Elsevier, pp. 1417-1435, doi: doi.org /10.1016/j.respol.2008.06.003

Fagerberg, Jan and Srholec, Martin (2005), “Catching up: What are the critical factors for success?” *Background paper for the UNIDO Industrial Development Report*, Vienna, United Nations Industrial Development Organization, <<https://cutt.ly/IjAaJZt>>, 29 de novembro de 2020.

Fagerberg, Jan; Srholec, Martin and Knell, Mark (2007), “The competitiveness of nations: why some countries prosper while others fall behind”, *World Development*, 35 (10), New York, Elsevier, pp. 1595-1620, doi: doi.org/10.1016/j.worlddev.2007.01.004

Fávero, Luiz Paulo e Belfiore, Patrícia (2017), *Manual de análise de dados: Estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e Stata*, São Paulo, Grupo Editorial Nacional.

Ferraz, João Carlos; Kupfer, David e Haguenaue, Lia (1996), *Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria*, Rio de Janeiro, Campus.

FGV (Fundação Getúlio Vargas) (2017), “Comitê de datação de ciclos econômicos”, Rio de Janeiro, FGV, <<https://portalibre.fgv.br/codace>>, 15 de janeiro de 2018.

Freeman, Chris (1995), “The ‘National System of Innovation’ in historical perspective”, *Cambridge Journal of Economics*, 19 (1), Oxford, Oxford University Press, pp. 5-24, doi: 10.1093/oxfordjournals.cje.a035309

Heritage Foundation (2018), *Index of Economic Freedom Explore the Data*, Washington D.C., The Heritage Foundation, <<https://goo.gl/oSxjdK>>, 10 de janeiro de 2018.

Kaufmann, Daniel; Kraay, Aart e Mastruzzi, Massimo (2009), “Governance Matters VIII Aggregate and Individual Governance Indicators 1996-2008”, Washington D.C., The World Bank.

- Leão, Rafael e Giesteira, Luis Felipe (2020), “Políticas de desenvolvimento produtivo, tecnológico e de inovação: a perspectiva da segurança nacional”, *Radarr*, 62 (1), Brasília, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, pp. 29-33.
- Neduziak, Luiz Carlos Ribeiro e Correia, Fernando Motta (2017), “Alocação dos gastos públicos e crescimento econômico: um estudo em painel para os estados brasileiros”, *Revista de Administração Pública*, 51 (4), Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, pp. 616-632, doi: 10.1590/0034-7612155177
- Nelson, Richard (1993), *National Innovation Systems – A comparative Analysis*, Oxford, Oxford University Press.
- OECD-EC-IMF-UN (Organisation for Economic Co-Operation and Development / European Communities / International Monetary Fund / United Nations e World Bank (2009), *System of National Accounts 2008*, New York, World Bank.
- Rocha, Marcos e Oreiro, José Luís (2008), “A experiência internacional de regimes de metas de inflação: uma análise com painel dinâmico”, *Nova Economia*, 18 (2), Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, pp. 267-291, doi: 10.1590/S0103-63512008000200004
- Rodrigues, Rodrigo Vilela e Teixeira, Erly Cardoso (2010), “Gasto público e crescimento econômico no Brasil: uma análise comparativa dos gastos das esferas de governo”, *Revista Brasileira de Economia*, 64 (4), Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, pp. 423-438, doi: 10.1590/S0034-71402010000400005
- Romer, David (2001), *Advanced Macroeconomics*, New York, McGraw-Hill.
- SPSS (2012), Spss: Released 2011. *IBM SPSS Statistics for Windows*, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- STATA (2015), Stata: Release 14. *Statistical Software*. College Station, TX: StataCorp LP.
- Todaro, Michael Paul and Smith, Stephen Charles (2012), *Economic development*, Boston, Pearson.



- UN (United Nations Organization) (2017), “*Annual Statistical Report on United Nations Procurement 2016*”, Copenhagen, UN <<https://cutt.ly/pjAa6YX>>, 17 de janeiro de 2018.
- WEF (World Economic Forum) (2006), *The Global Competitiveness Report 2006-2007*, Genebra, World Economic Forum, <<https://goo.gl/wPZSTT>>, 10 de janeiro de 2018.
- WEF (World Economic Forum) (2007), *The Global Competitiveness Report 2007-2008*, Genebra, World Economic Forum, <<https://goo.gl/2pFTXu>>, 10 de janeiro de 2018.
- WEF (World Economic Forum) (2008), *The Global Competitiveness Report 2008-2009*, Genebra, World Economic Forum, <<https://goo.gl/ctHWfi>>, 10 de janeiro de 2018.
- WEF (World Economic Forum) (2009), *The Global Competitiveness Report 2009-2010*, Genebra, World Economic Forum, <<https://goo.gl/iWa7hxi>>, 10 de janeiro de 2018.
- WEF (World Economic Forum) (2010), *The Global Competitiveness Report 2010-2011*, Genebra, World Economic Forum, <<https://goo.gl/ehjW2M>>, 10 de janeiro de 2018.
- WEF (World Economic Forum) (2011), *The Global Competitiveness Report 2011-2012*, Genebra, World Economic Forum, <<https://goo.gl/jhv3VL>>, 10 de janeiro de 2018.
- WEF (World Economic Forum) (2012), *The Global Competitiveness Report 2012-2013*, Genebra, World Economic Forum, <<https://goo.gl/DK5YDg>>, 10 de janeiro de 2018.
- WEF (World Economic Forum) (2013), *The Global Competitiveness Report 2013-2014*, Genebra, World Economic Forum, <<https://goo.gl/LMXFrn>>, 10 de janeiro de 2018.
- WEF (World Economic Forum) (2014), *The Global Competitiveness Report 2014-2015*, Genebra, World Economic Forum, <<https://goo.gl/YKJSN9>>, 10 de janeiro de 2018.
- WEF (World Economic Forum) (2015), *The Global Competitiveness Report 2015-2016*, Genebra, World Economic Forum, <<https://goo.gl/sdpCR9>>, 10 de janeiro de 2018.

WEF (World Economic Forum) (2016), *The Global Competitiveness Report 2016-2017*, Genebra, World Economic Forum, <<https://goo.gl/Dftei6>>, 10 de janeiro de 2018.

WEF (World Economic Forum) (2018), *The Global Competitiveness Report 2018*, Genebra, World Economic Forum, <<https://bit.ly/3dKc-cQX>>, 09 de outubro de 2020.

*Recebido:* 27 de março de 2020.

*Encaminhado:* 29 de setembro de 2020.

*Aceito:* 5 de novembro de 2020.

**Raniella Orquiza da Silva.** Mestra em Economia pela Universidade Federal de Viçosa. As linhas de investigação referem-se a políticas públicas e mercado de trabalho. Entre suas mais recentes publicações destacam-se como coautora em: “Efeito da utilização de assistência técnica sobre a renda de produtores familiares do Brasil no ano de 2014”, *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 58 (2), Brasília, Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, pp. 1-16 (2020); como autora “Trabalho infantil e pobreza: uma análise no contexto de recessão econômica brasileira”, *Revista de Desenvolvimento Econômico*, 2 (40), Salvador, Universidade Salvador, pp. 463-488 (2018); como coautora em “Análise por gênero da produção do corpo docente dos cursos de Economia nas Universidades Federais de Minas Gerais”, *Oikos: Família e Sociedade em Debate*, 29 (1), Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, pp. 102-124 (2018).

**Waldemiro Peterle Neto.** Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Atualmente é Analista de Inteligência de Mercado na Indústria de Cosméticos Haskell. Entre suas mais recentes publicações destacam-se, em coautoria: “Efeito da utilização de assistência técnica sobre a renda de produtores familiares do Brasil no ano de 2014”, *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 58 (2), Brasília, Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, pp. 1-16 (2020); “Uma análise de eficiência para os senadores brasileiros”, *Revista de Desenvolvimento e Políticas Públicas*, 2 (1), Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, pp. 3-20 (2018), e “Trabalho infantil e pobreza: uma análise no contexto de recessão econômica brasileira”, *Revista de Desenvolvimento Econômico*, 2 (40), Salvador, Universidade Salvador, pp. 463-488 (2018).

**Evandro Camargos Teixeira.** Doutor em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Atualmente é Professor Associado I do Departamento de

Economia da Universidade Federal de Viçosa (UFV). As linhas de investigação referem-se à área de desenvolvimento econômico, economia da criminalidade e economia da saúde. Entre suas mais recentes publicações destacam-se, em coautoria: “Pandemia da COVID-19 e ocupação no mercado de trabalho: o caso da região nordeste do Brasil”, *Econômica-Niterói*, 22 (1), Niterói, Universidade Federal Fluminense, pp 9-30 (2020); “Efeitos dos investimentos em infraestrutura pública sobre a pobreza e pobreza extrema na América Latina”, *Economía, Sociedad y Territorio*, 20 (64), Zinacantepec, El Colegio Mexiquense, A.C., pp. 667-692, (2020), e “Mensuração da Pobreza Multidimensional Rural nas Mesorregiões Norte e Jequitinhonha de Minas Gerais”, *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 57 (1), Brasília, Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, pp. 161-180 (2019).