

Artigo de Pesquisa

Desafios para a mensuração de Ecossistemas de Inovação e de Ecossistemas de Empreendedorismo no Brasil

Renata Lèbre La Rovere^{A*} , Guilherme de Oliveira Santos^B  e Bianca Louzada Xavier Vasconcellos^B 

^A Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, IE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

^B Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento da Universidade Federal do Rio de Janeiro, PPEd/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil



Detalhes Editoriais

Sistema double-blind review

Histórico do Artigo

Recebido: 10 de Ago., 2020

Revisado: 20 de Out., 2020

Aceito: 08 de Dez., 2020

Disponível online: 25 de Dez, 2020

CLASSIFICAÇÃO JEL: O30, L26


ARTIGO ID: 1971

Editor Chefe

Dr. Denny Eduardo Rossetto 

SKEMA Business School

Editor Científico Responsável

Dra. Vânia Nassif 

Universidade Nove de Julho, UNINOVE

Revisão Ortográfica e Gramatical

Dra. Mônica Império Costa

Palavra Seleta Revisão Textual

Financiamento:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Cite como:

Rovere, R. L. L.; Santos, G. O.; Vasconcellos, B. L. X. (2021). Desafios para a mensuração de ecossistemas de inovação e de ecossistemas de empreendedorismo no Brasil. Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, 10(1), Artigo e1971. <https://doi.org/10.14211/regepe.v10i1.1971>

*Contato Principal

Renata Lèbre La Rovere
renata@ie.ufrj.br

Resumo

Objetivo: Identificar métricas e indicadores de ecossistemas de inovação e de empreendedorismo, bem como discutir as limitações dessas métricas, no caso brasileiro.

Método: abordagem qualitativa, baseada em revisão bibliográfica, pesquisa documental e levantamento de dados, com a finalidade de caracterizar ecossistemas de inovação e de empreendedorismo, identificando os principais indicadores e métricas, bem como as suas fontes de dados e limitações, no caso brasileiro. **Originalidade/Relevância:** Ao identificar as limitações, este artigo propõe alternativas para aprimorar a mensuração de ecossistemas de inovação e de empreendedorismo no país, em suas diferentes regiões, o que é fundamental à formulação e monitoramento de políticas públicas de apoio à inovação, sobretudo aquelas dirigidas a empreendedores e a pequenas empresas. **Resultados:** Verificou-se que, apesar da existência de múltiplas fontes de dados, a mensuração de ecossistemas de empreendedorismo no Brasil esbarra em limitações, como a defasagem temporal dos dados, o preenchimento voluntário das bases, a falta de transparência no nível regional, e informações incompletas ou enviesadas. **Contribuições teóricas/metodológicas:** Do ponto de vista teórico, este artigo contribui para a análise das diferenças e das semelhanças entre os conceitos de ecossistema de inovação e de empreendedorismo; e do ponto de vista metodológico, ele propõe indicadores e métricas, bem como aponta as limitações para a mensuração de ecossistemas empreendedores e inovadores no Brasil.

Palavras-chave: Ecossistemas de Empreendedorismo; Ecossistemas de Inovação; Métricas.

© 2021 ANEGEPE Ltda. Todos os direitos reservados.

Abstract

Purpose: This paper aims to identify metrics and indicators of innovation ecosystems and entrepreneurial ecosystems and to discuss the limitations of these metrics in the Brazilian case. **Theoretical framework:** From a theoretical point of view, the paper contributes to the analysis of the differences and similarities between the concepts of innovation ecosystems and entrepreneurial ecosystems. From a methodological perspective, the paper proposes indicators and metrics and points out the limitations for measuring entrepreneurial and innovative ecosystems in Brazil. **Design/methodology/approach:** The study's qualitative approach is based on a literature review, a documentary research, and data collection for the characterization of innovation ecosystems and entrepreneurial ecosystems. The paper identifies the main indicators and metrics, their data sources and the limitations of these indicators and metrics in the Brazilian case. **Findings:** It was observed that despite the existence of multiple data sources, the measurement of entrepreneurial ecosystems in Brazil entails constraints such as time lag of the data; voluntary filling of databases; lack of transparency at the regional level; and incomplete or skewed data. **Research, Practical & Social implications:** From a theoretical point of view, the paper contributes to the analysis of the differences and similarities between the concepts of innovation ecosystems and entrepreneurial ecosystems. From a methodological point of view, the study proposes indicators and metrics and points out the limitations for the measurement of entrepreneurial and innovative ecosystems in Brazil. **Originality/value:** When identifying limitations, the paper proposes alternatives to improve the measurement of innovation ecosystems and entrepreneurial ecosystems in the country and in its different regions. This is essential for designing and monitoring public policies to support innovation, especially those aimed to support entrepreneurs and small businesses.

Keywords: Entrepreneurial Ecosystems; Innovation Ecosystems; Metrics.

© 2021 ANEGEPE Ltda. All rights reserved.



<https://doi.org/10.14211/regepe.v10i1.1971>

ISSN: 2316-2058 | © 2021 ANEGEPE Ltda. All Rights Reserved.

INTRODUÇÃO

A literatura sobre o papel dos empreendedores no desenvolvimento econômico tem sugerido que as interações provocadas por suas atividades podem ser analisadas pelo conceito de ecossistemas de empreendedorismo (Liguori et al., 2019; Neumeyer e Santos, 2018; Nicotra et al., 2017; O'Connor et al., 2018; Spigel e Harrison, 2017; Stam, 2018). Ao mesmo tempo, a literatura acerca dos ecossistemas de inovação tem mostrado que suas diferentes dimensões requerem métricas distintas (Carayannis et al., 2018; Gomes et al., 2016; Jackson, 2011; Oh et al., 2016). Existem diferenças entre as duas abordagens: enquanto o ecossistema de inovação foca nas empresas como atores da inovação; o de empreendedorismo se concentra nas habilidades individuais em inovar, que são características da atividade empreendedora (Xu e Maas, 2019).

Apesar dessa distinção, tais conceitos – de ecossistemas de inovação e de ecossistemas de empreendedorismo – não devem ser vistos como concorrentes, mas como complementares. Nesse sentido, Xu e Maas (2019) elencam uma lista de princípios comuns às duas abordagens, que deveriam orientar as políticas públicas de apoio ao empreendedorismo e à inovação. Trata-se de princípios, como: escutar as necessidades locais, pois cada contexto é único (Isenberg, 2010); ter visão de longo prazo, uma vez que os ecossistemas levam tempo para se desenvolver (Feld, 2012); trabalhar coletivamente, envolvendo os setores público e privado (Mason e Brown, 2014); agir de forma responsiva, isto é, ter em conta o fato de que os ecossistemas evoluem ao longo do tempo (Isenberg, 2010); e compartilhar histórias motivacionais, para dar confiança às partes interessadas (Mack e Mayer, 2016). Isso indica, na visão desses autores, que o Estado pode atuar tanto como alimentador de um ecossistema quanto como seu *stakeholder*.

Partindo do pressuposto de que cada contexto é único, e de que os ecossistemas levam tempo para se desenvolver, a proposição de indicadores e de métricas de inovação e de empreendedorismo torna-se fundamental para a construção de políticas públicas de incentivo à inovação, principalmente aquelas direcionadas aos empreendedores e às pequenas empresas.

O objetivo deste artigo, portanto, é elencar alguns desses indicadores e métricas, no caso brasileiro, bem como discutir as suas limitações. Para tanto, é apresentado uma breve discussão a respeito dos conceitos dos ecossistemas de inovação e de empreendedorismo, apontando suas diferenças e complementaridades; na sequência são apresentados possíveis indicadores e métricas de ambos os ecossistemas; as questões relacionadas a essas métricas e indicadores no contexto brasileiro; e, por fim, são descritas as considerações finais e feitas as recomendações para pesquisas futuras.

ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO E DE EMPREENDEDORISMO

Ecossistemas de inovação

O conceito de ecossistemas de inovação, segundo Xu e Maas (2019), está relacionado ao de sistemas de inovação, proposto por Lundvall (1992), e ao de sistemas nacionais de inovação, de Freeman (1987). A partir dos trabalhos seminais desses autores, vários estudiosos associados à corrente da economia evolucionária passaram a analisar os sistemas de inovação, em escala local, regional e nacional.

Os evolucionários, como observado por Nelson (2018), distinguem-se das demais correntes do pensamento econômico por colocarem a mudança contínua como centro da teoria

econômica, sendo ela guiada, na maior parte do tempo, pela inovação. Sua fonte é constituída pelos trabalhos de Schumpeter, para quem o capitalismo é caracterizado não por ciclos de crescimento, que tendem ao equilíbrio, mas por ciclos de mudança, intercalados por períodos de relativa estabilidade.

Ao analisar os processos de mudança, os autores evolucionários costumam utilizar analogias entre os sistemas econômico e biológico. Para eles, as firmas detêm recursos, que se mostram mais ou menos adequados ao processo competitivo, resultante da sua interação com o mercado. As mais bem-sucedidas tendem a sobreviver por mais tempo e a replicar suas práticas, por meio de rotinas, do mesmo modo que os organismos mais aptos a sobreviver em determinados ambientes costumam se manter vivos por mais tempo e replicar as suas características por intermédio de mecanismos de transmissão genética.

Essa analogia, contudo, deve ser utilizada com ressalvas, pois, enquanto a evolução biológica é um processo “cego”, determinado pelas próprias interações entre os organismos (Dawkins, 2007), a evolução econômica se caracteriza pela intencionalidade. Sendo assim,

A principal difference between economic evolution and biological evolution is that economic actors generally are able to choose what they are doing and how they are doing it, and have the capability to learn not only from their own experience but from available information about alternatives (Nelson, 2018, p. 7).

Ao propor o conceito de sistemas de inovação, os evolucionários chamam atenção para a importância do contexto, onde a firma atua, e para a necessidade da compreensão dos processos de aprendizado, que fomentam a atividade inovadora.

O conceito de ecossistemas de inovação, em contrapartida, reforça o aspecto sistêmico da atividade inovadora das empresas, enfatizando a coevolução entre os agentes, que caracteriza esse processo (Xu e Maas, 2019). Trata-se de uma adaptação do conceito de ecossistemas de negócios, proposto por Moore (1993), já que um ecossistema de inovação modela a dinâmica econômica das interações entre os agentes, que desenvolvem tecnologia e inovações. Por atores entende-se não apenas o capital físico e humano engajado em inovação, como também as instituições que participam do ecossistema (Jackson, 2011).

Embora não haja uma distinção clara estabelecida entre os conceitos de ecossistemas e de sistemas de inovação, apenas as diferenças anteriormente indicadas, o assunto tem atraído um interesse crescente, tanto de acadêmicos quanto de gestores públicos envolvidos com a atividade inovadora. Não por acaso, a recuperação desse conceito remete ao artigo de Jackson (2011), que trabalhava na *National Science Foundation*. Sua difusão entre os formuladores de políticas públicas tem levado alguns autores a se perguntar sobre como desenhar, construir e operar um ecossistema de inovação favorável. As respostas, no entanto, frequentemente se desenvolvem com base em uma visão linear da atividade inovadora, que é conflitante em relação ao próprio conceito (Wallner e Menrad, 2011).

Assim, diversos autores consideram o conceito de ecossistemas de inovação como pouco fundamentado (Oh et al., 2016; Gomes et al., 2016). A esse respeito, Oh et al. (2016) explicam que, ao considerar a possibilidade de desenhar um ecossistema, alguns autores realizam análises teleológicas para identificar o propósito desse ecossistema, o que contradiz a ideia de que ele se molda a partir de interações. Sendo assim, o desafio maior está justamente na dificuldade em estabelecer métricas capazes de analisar um ecossistema de inovação.

Para escapar das armadilhas relacionadas ao conceito, que ainda está em construção, cabe entender melhor o que a sua análise envolve. Para [Oh et al. \(2016\)](#), os traços distintivos de publicações recentes acerca do ecossistema de inovação são: explicitação do caráter sistêmico da atividade inovadora; reconhecimento da importância das tecnologias de informação e de comunicação para o estabelecimento de redes entre os atores do sistema; inovação aberta; capacidade de imitação dos atores do sistema; ênfase nos papéis diferenciados, que organizações e firmas assumem no sistema; e importância das forças de mercado.

[Jackson \(2011\)](#), por sua vez, ressalta que, em um mesmo ecossistema, convivem duas “economias” (ou subsistemas econômicos), que se relacionam fracamente: a economia da pesquisa (acadêmica) e a economia comercial (de mercado). A esses aspectos, [Wallner e Menrad \(2011\)](#) acrescentam a cultura, e estabelecem uma distinção entre a inovação e a capacidade inovadora: a inovação é a manifestação da capacidade inovadora que, por sua vez, é fortemente influenciada por traços culturais. A aversão ao risco; a percepção de fracasso como aprendizado (e não como derrota); a disposição de compartilhar informações e conhecimento; e a tolerância à diversidade de ideias e de pessoas são exemplos de traços culturais capazes de fazer a diferença na capacidade inovadora.

Ecossistemas de empreendedorismo

A abordagem de ecossistemas de empreendedorismo (AEE), fruto da conjugação de pesquisas recentes nas áreas de estudos sobre o empreendedorismo, a geografia econômica, a economia urbana, e a economia do empreendedorismo, busca compreender de que forma os contextos urbanos e regionais afetam o empreendedorismo ambicioso (*ambitious entrepreneurship*) ([Stam e Spigel, 2016](#)) (ver [Baumol, 1990](#) para mais detalhes).

O conceito de “ambiente (ou ecossistema) empreendedor”, que visa explicar a influência dos fatores sociais e econômicos das regiões sobre o processo empreendedor, foi desenvolvido pelos trabalhos seminais de [Pennings \(1982\)](#), [Dubini \(1989\)](#), [Van de Ven \(1993\)](#), e [Bahrami e Evans \(1995\)](#). Em síntese, na AEE, o contexto importa, e o empreendedor é o ponto focal da análise, em detrimento da empresa. Nesse sentido, a pesquisa sobre ecossistemas de empreendedorismo (EE) está fortemente pautada no empreendedor e nas *startups*, não em empresas maiores e mais bem estabelecidas, ou em pequenos e médios negócios, de baixo crescimento.

Além dos conhecimentos relacionados ao *know-how* técnico, necessário para desenvolver novos produtos e tecnologias, e ao funcionamento do mercado, a AEE ressalta o conhecimento sobre o processo empreendedor, propriamente dito. Essa modalidade inclui o conhecimento sobre: os desafios que os empreendedores enfrentam, enquanto desenvolvem seus negócios; como desenhar planos de negócios e *itches* de ideias para investidores-anjos e capitalistas de risco; e como superar a questão da falta de experiência, quando estiverem trabalhando com potenciais clientes e fornecedores. Assim, a mentoria e o *networking* entre empreendedores são elementos críticos para o compartilhamento de conhecimento dentro de um ecossistema ([Lafuente et al., 2007](#)).

Cabe ressaltar que, diferentemente de outros conceitos (como o de distritos industriais, *clusters*, *learning regions* e sistemas regionais de inovação), a AEE não vê o empreendedorismo somente como resultado do sistema, considerando, igualmente, a importância dos empreendedores como *players* centrais

(líderes) na criação do sistema e na manutenção de sua vitalidade ([Feldman, 2014](#)). Essa concepção tem como consequência a diminuição do papel do governo, que é visto mais como um “alimentador” (*feeder*) do ecossistema do que como um “líder” (*leader*) ([Feld, 2012](#)).

Com base nas diversas contribuições encontradas na literatura, [Mason e Brown \(2014, p. 5, tradução nossa\)](#) sintetizam a definição de um EE da seguinte forma:

Um conjunto interconectado de atores empreendedores (tanto potenciais quanto existentes), organizações empreendedoras (e.g. firmas, capitalistas de risco, investidores anjo, bancos), instituições (universidades, agências do setor público, instituições financeiras), e processos empreendedores (e.g. taxa de nascimento de negócios, número de firmas de alto crescimento, níveis de empreendedorismo de alto impacto, número de empreendedores seriais, níveis de ambição empreendedora), que de maneira formal e informal criam uma amálgama capaz de conectar, mediar, e governar a performance dentro de um ambiente empreendedor local.

Sob esse prisma, segundo [Isenberg \(2010\)](#), os gestores públicos, que buscam fomentar um EE em sua região, devem enfatizar o papel das condições locais, de processos *bottom-up* e do empreendedorismo ambicioso, ou seja, precisam favorecer os empreendedores de alto impacto e focar nas instituições, sobretudo no estímulo à formação de uma cultura empreendedora e ao estabelecimento de um *framework* legal, burocrático e regulatório propício ao desenvolvimento do empreendedorismo. Com base nisso, o autor identificou seis domínios distintos dentro de um ecossistema de empreendedorismo: (1) uma cultura adequada, (2) políticas públicas de apoio, (3) disponibilidade de financiamento apropriada, (4) qualidade do capital humano, (5) mercados abertos, e (6) um conjunto de instituições de suporte.

[Stam e Spigel \(2016\)](#), por sua vez, agrupam os elementos de um ecossistema de empreendedorismo em duas categorias: (1) condições de *framework*, que incluem as condições sociais (instituições formais e informais) e as condições físicas, que estimulam e restringem a interação humana; e (2) condições sistêmicas, que estão no coração do ecossistema (redes

| | Ecossistema de empreendedorismo (EE) | Ecossistema de inovação (EI) |
|----------------------------------|--|--|
| Foco de análise principal | Empreendedor (nível individual): foco na agência individual e no contexto criado pelo indivíduo (human made context). | Organização (nível da firma): foco nas capacidades dinâmicas das firmas, que são determinantes centrais da transformação capitalista. |
| Contexto institucional | Ambas as abordagens utilizam uma perspectiva sistêmica, enfatizando a importância do contexto institucional e destacando as forças externas, que influenciam os atores econômicos. | |
| | EE dá maior ênfase às instituições formais. | EI apresenta uma perspectiva mais balanceada entre instituições formais (leis e regulações) e informais (códigos sociais e padrões culturais), dando mais ênfase às trajetórias históricas e ao contexto político. |
| Papel do Estado | Possui um papel marginal, atuando como um “alimentador” do sistema, ao garantir a melhor estrutura de incentivos. | Possui um papel complementar, mas ativo, assumindo a liderança em contextos que envolvem atividades de alto risco e mudanças tecnológicas profundas. |

Tab. 01
Principais semelhanças e diferenças entre as abordagens dos ecossistemas de inovação (EI) e de empreendedorismo (EE)

Fonte: Os autores.

de empreendedores, liderança, financiamento, talentos, conhecimento e serviços de apoio). A presença desses elementos e a interação entre eles são cruciais para o sucesso do ecossistema. Na [Tabela 1](#) estão destacadas as principais semelhanças e diferenças entre essas abordagens.

MÉTRICAS E INDICADORES PARA CARACTERIZAR ECOSISTEMAS DE INOVAÇÃO E DE EMPREENDEDORISMO

Em primeiro lugar, cabe ressaltar que entendemos métricas como medidas quantitativas de desempenho, construídas a partir de dados, indicadores e levantamentos. A importância das métricas é resumida por [Farris et al. \(2015, p. 13\)](#):

A metric is a measuring system that quantifies a trend, dynamic, or characteristic. In virtually all disciplines, practitioners use metrics to explain phenomena, diagnose causes, share findings, and project the results of future events. Throughout the worlds of science, business, and government, metrics encourage rigor and objectivity. They make it possible to compare observations across regions and time periods. They facilitate understanding and collaboration.

Como apontado na seção anterior, existem semelhanças e diferenças entre as abordagens dos ecossistemas de inovação e de empreendedorismo. Isso também ocorre em relação aos indicadores e métricas propostos para mensurar esses ecossistemas: alguns são específicos, aplicados apenas em uma das modalidades; enquanto outros podem ser utilizados em ambos os ecossistemas. Na sequência está o detalhamento desse assunto.

Ecossistemas de inovação

No que se refere aos ecossistemas de inovação (EI), há indicadores e métricas em nível nacional e em nível regional. Em nível nacional, há vários indicadores e métricas quantitativos consolidados na literatura, a saber: remuneração da mão de obra com educação superior; número de mestres e de doutores por cem mil habitantes; gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) como porcentagem do PIB, número de licenciamentos, de patentes e de empresas de alto crescimento, parcela de *venture capital* no financiamento a empresas de base tecnológica, entre outros. Além disso, há indicadores e métricas oficiais, que constam em pesquisas por amostra, identificando: a capacidade inovadora de diversos setores industriais de determinado país, os investimentos realizados em inovação, o percentual de empresas com redes de cooperação estabelecidas, e várias outras informações relevantes. Ademais, a geração de novo conhecimento, que flui nos ecossistemas de inovação, pode ter como *proxy* os investimentos em Ciência e Tecnologia tanto públicos quanto privados ([Stam, 2018](#)).

O mapeamento das competências científicas locais ou regionais, por sua vez, pode ser feito a partir da identificação das instituições científico-tecnológicas (ICTs) presentes no território, bem como dos grupos de pesquisa e de suas respectivas áreas ([Nicotra et al., 2017](#)). A identificação de redes entre grupos de pesquisa e empresas é também uma métrica possível da capacidade inovadora de regiões ou de países ([Urti, 2017](#)).

Outra medida possível da capacidade de inovação das empresas é medir a complexidade do setor onde as empresas estão situadas. Neste caso a complexidade é definida como o montante de conhecimento produtivo, seu uso e seu contínuo aprimoramento, em uma determinada economia. Esta métrica se refere à capacidade da empresa em elaborar produtos

intensivos em conhecimento e, conseqüentemente, de formar para eles mercados e redes, nos quais possa difundir esse conhecimento. Esse conceito parte do pressuposto de que o conhecimento coletivo não depende exclusivamente do conhecimento individual, mas da combinação de uma diversidade de conhecimentos de uma sociedade, que é capaz de criar novos produtos, por meio de complexas redes de interação.

De acordo com [Hausmann et al. \(2013\)](#), os produtos são veículos para o conhecimento. O conceito de complexidade proposto pelos autores, concebido originalmente para mensurações em nível nacional, também pode ser aplicado a cidades, regiões e estados de um mesmo país, sendo, assim, uma métrica possível para ecossistemas de inovação, uma vez que ela permite medir as redes de interação de conhecimento que circula nesse ecossistema. O indicador de complexidade é obtido a partir da metodologia do *product space* (ou espaço de produtos), desenvolvida pelos autores, na qual os produtos exportados são agrupados em redes, diferenciados por setores e exibidos em um gráfico, cujas cores demonstram o quanto cada produto é mais ou menos complexo. Nesse sentido, o *product space*

permite entender, a partir da pauta de exportação dos países, quais os conhecimentos produtivos que cada nação possui. Essas capacidades ou habilidades são compostas por diversos fatores, tais como: capital, trabalho, tecnologia, instituições, infraestrutura, existência de relações sociais, dentre outros. Quanto mais conhecimento produtivo uma determinada localidade possui, maior o número de produtos que ela pode produzir e exportar, e mais complexos são esses produtos. ([Data Viva, 2019, \[s. p.\]](#)).

Uma métrica complementar à anterior é o indicador de entropia, que indica a diversidade ou a variedade setorial de um país ou região. O conceito de entropia surgiu primeiro no campo da física, para estudos dedicados à termodinâmica, tornando-se posteriormente uma métrica de sistemas complexos na economia ([Furtado et al., 2015](#)). Para [Vieira \(2013\)](#), a entropia é uma medida de heterogeneidade, isto é, quanto maior a heterogeneidade, mais intensa é a transformação de um sistema; por conseguinte, quanto maior a entropia, maior a complexidade de um fenômeno.

Na geografia da inovação, essa métrica também vem sendo utilizada para mensurar a variedade setorial e seus efeitos sobre as regiões e a inovação; e, mais especificamente, para entender o conceito de variedade relacionada ([Boschma e Iammarino, 2009](#); [Castaldi et al., 2015](#); [Frenken et al., 2007](#)), definida como o conjunto de setores que compartilham proximidades, em termos de competências ([Frenken, 2006](#)).

Segundo [Frenken et al. \(2007\)](#), o conceito de variedade relacionada expressa a ideia de que alguns setores são mais relacionados do que outros e, por isso, geram relativamente mais externalidades de Jacobs (isto é, benefícios econômicos relacionados à diversificação das atividades produtivas em uma cidade ou região) do que os setores não relacionados. Vale salientar que o grau de entropia é utilizado para examinar empiricamente os efeitos de variedade relacionada ou não-relacionada em uma região e seus setores industriais.

A principal vantagem (e a razão) da utilização do indicador de entropia é o contexto de diversificação, pois este indicador é passível de se decompor em cada nível setorial, o que ajuda na compreensão da variedade relacionada (no nível de cinco dígitos) e da variedade não-relacionada (no nível de dois dígitos da classificação de atividades econômicas) ([Frenken et al., 2007](#)). Já a principal vantagem do indicador de complexidade econômica é a utilização de uma metodologia mais sofisticada,

no campo dos estudos de redes. Esses indicadores, então, podem se complementar, a fim de retratar a estrutura produtiva dos lugares.

Há também métricas de bases de conhecimento, calculadas a partir do levantamento de estatísticas de emprego, que fornecem informações sobre a qualificação e o perfil setorial da mão de obra de determinada região (Santos, 2016; Santos e Marcellino, 2016). Conforme Asheim et al. (2011), são três as bases de conhecimento: a (1) analítica, formada pelo conjunto de atividades intensivas em pesquisa e desenvolvimento; (2) a sintética, que envolve as atividades ligadas à solução de problemas concretos da indústria; e a (3) simbólica, relacionada às atividades criativas.

Ecossistemas de empreendedorismo

Conforme indicado anteriormente, a abordagem de ecossistemas de empreendedorismo (EE) dá ênfase em fatores institucionais. Desse modo, para comparar ecossistemas em diferentes países, são utilizadas métricas relacionadas ao ambiente institucional para negócios, tais como: práticas de governança corporativa; e os índices: de percepção de corrupção, de liberdade econômica e/ou comercial e de qualidade regulatória. Kshetri (2014) também usa, na sua análise, indicadores qualitativos do ambiente institucional, tais como: discursos de lideranças políticas, press releases de grandes corporações, políticas de incentivo à abertura de negócios, legislação sobre investimentos, proteção a falências e mercados financeiros, e mudanças em normas e valores sociais ligados ao empreendedorismo.

Ao passo que há dados suficientes para mapear o ambiente institucional, a carência de métricas sobre traços individuais de empreendedores, capazes de afetar a atividade empreendedora em nível local (Audrestch e Belitski, 2017), ainda persiste. Na tentativa de resolver esse problema e mensurar os relacionamentos entre organizações de apoio a empresas, empresas e indivíduos, Cowell et al. (2018) utilizaram dados qualitativos, extraídos de entrevistas e grupos focais com empreendedores, bem como a análise de redes, mapeadas a partir de interações, identificadas em pesquisas sobre o uso de recursos dos empreendedores, e na base de dados do Twitter.

Credit et al. (2018), quando escreveram um artigo sobre o estado da arte das métricas de ecossistemas empreendedores, observaram que a maior parte dos estudos utiliza dados primários, devido a uma carência de dados secundários a respeito do empreendedorismo em geral. As fontes mais utilizadas são: a Eurostat, que reúne as estatísticas oficiais da União Europeia, com dados regionais e de seus membros; o Global Entrepreneurship Monitor, organização sem fins lucrativos, que realiza estudos sobre as taxas de empreendedorismo em diversos países; a Crunchbase, uma base de dados de empresas inovadoras, financiamento e aquisições; e a InfoDev Database, uma base do Programa InfoDev do Banco Mundial, que fomenta uma rede global de incubadoras e hubs de inovação, relacionados a tecnologias do clima, do agronegócio e do empreendedorismo digital.

Apesar das carências mencionadas, a partir de 2009, houve um forte crescimento de publicações acerca dos ecossistemas de empreendedorismo, com predominância do uso dos seguintes indicadores e métricas: número de startups (Audrestch e Belitski, 2017); taxas de empreendedorismo, de empreendedorismo inovador e de empreendedorismo de alto crescimento (Brunts et al., 2017); número de indústrias representadas por startups e dados sobre startups individuais (Nylund e Cohen, 2017); firmas

incubadas em redes globais de incubadoras e participantes de hubs de inovação sobre tecnologias do clima, agronegócio e empreendedores digitais (Fernández-Fernández et al., 2015).

Credit et al. (2018) também observaram que o Fórum Econômico Mundial desenvolveu métricas para analisar ecossistemas de empreendedorismo, com base no trabalho de Isenberg (2010); porém, essas medidas foram feitas em nível nacional, perdendo a perspectiva local e as características sociais e culturais envolvidas.

Indicadores e métricas para ecossistemas de inovação e de empreendedorismo

Como apontado anteriormente, há indicadores e métricas específicos, que podem ser utilizados para analisar os ecossistemas de inovação e os de empreendedorismo. Nesse sentido, destaca-se o levantamento de mecanismos de geração de empreendimentos inovadores, entre os quais estão os intermediários (ou brokers) da inovação, cujo papel é fundamental em um ecossistema de inovação. De acordo com Sapsed et al. (2007), intermediários são importantes na medida em que agem como instituições-ponte, capazes de conectar os diferentes atores locais ligados à inovação. Esses intermediários, todavia, também fomentam o empreendedorismo. De fato, os mecanismos de geração de empreendimentos inovadores (Aranha, 2016), que incluem incubadoras de empresas, parques tecnológicos, aceleradoras e coworkings, são elementos essenciais não apenas para estimular a interação entre a infraestrutura de conhecimento e o setor produtivo, no âmbito de um ecossistema de inovação, como também para promover a cultura empreendedora, fortalecendo o ecossistema de empreendedorismo. Desse modo, o mapeamento desses mecanismos, incluindo a identificação das empresas abrigadas nos mesmos e das redes em que estão inseridos, é um indicador relevante da estrutura de apoio do ecossistema.

A cultura do país em relação à inovação e ao empreendedorismo, ou seja, o conjunto de percepções dos habitantes de um país a respeito dessas atividades, é de fundamental importância para analisar tanto os ecossistemas de inovação, quanto os ecossistemas de empreendedorismo. Tais percepções, em particular, podem ser medidas pelo diagnóstico da aversão ao risco dos indivíduos, de como o fracasso é visto, e se há tolerância a ideias e pessoas diferentes (Wallner e Menrad, 2011).

Uma possível métrica de aversão ao risco é o número de firmas que realizam operações de crédito, em relação ao total de firmas da região. Em países como o Brasil, por exemplo, onde existe alta aversão ao risco, a maioria das firmas pequenas prefere operar com recursos próprios, em vez de empréstimos.

A razão entre a abertura e o fechamento de empresas, e o número de firmas que um empreendedor abre, em determinado período, podem ser métricas de percepção de fracasso, uma vez que, em sociedades onde o fechamento de empresas é associado a fracasso pessoal, os empreendedores tenderão a abrir menos empresas.

A tolerância à diversidade, por sua vez, pode ser medida pelo número de programas de intercâmbio existentes nas universidades e escolas técnicas participantes do ecossistema de inovação; pelo percentual de estudantes estrangeiros em relação ao total de estudantes de escolas técnicas e de universidades; e pelo percentual de imigrantes sobre o total de habitantes de uma região.



Por fim, para acompanhar a evolução de ecossistemas de empreendedorismo e de inovação, deve-se incluir algumas métricas relativas a outputs de inovação, como, por exemplo, a presença nos ecossistemas de empresas de alto crescimento (Stam, 2018), isto é, empresas com crescimento médio do pessoal assalariado de, pelo menos, 20% ao ano, por um período de três anos, e com dez ou mais pessoas assalariadas no ano inicial de observação (IBGE, 2018).

Na mesma linha, o mapeamento das *startups* que são criadas e que sobrevivem também constitui um indicador satisfatório de um ecossistema (Nicotra et al., 2017). *Startups* são definidas como empresas de base tecnológica, que buscam desenvolver um produto/serviço inovador; a partir de um modelo de negócio facilmente replicado e com possibilidade de escalar; sem aumento proporcional dos seus custos (ABStartups, 2018).

MENSURANDO ECOSSISTEMAS DE INOVAÇÃO E DE EMPREENDEDORISMO NO BRASIL

Esta seção visa apresentar as principais fontes de dados para os indicadores e métricas, mencionados anteriormente, disponíveis no Brasil, bem como suas limitações.

Principais fontes de dados

Os dados das publicações oficiais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTIC), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Pesquisa de Inovação Tecnológica do IBGE (Pintec), e da Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) podem ser utilizados para construir os indicadores e as métricas mencionados anteriormente.

Utilizando a Pintec, é possível dimensionar os gastos das empresas em pesquisa e desenvolvimento e em atividades inovativas; a produção científica local pode ser mapeada na Plataforma Lattes e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), operada pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT); a proporção de mestres e de doutores por 100.000 habitantes pode ser obtida por meio da consulta aos dados da Plataforma Lattes.

Por meio da Pintec, também é possível verificar a proporção de pesquisadores com pós-graduação ocupados em atividades internas de P&D com equivalência à dedicação total nas empresas que implementaram inovações em cada estado do país. Usando os dados de grupos de pesquisa e os currículos dos membros pesquisadores, que constam da Plataforma Lattes, pode-se mapear as redes de cooperação entre universidades e empresas do país (Urti, 2017). Além disso, o INPI dispõe de uma base de dados que permite pesquisas sobre patentes concedidas no país e no exterior.

Informações, dados, visualizações e o indicador de complexidade econômica, desde a esfera municipal e regional até a estadual e a nacional, podem ser encontrados na plataforma Data Viva (<http://dataviva.info/pt/>), criada pelo governo de Minas Gerais, por intermédio da Agência de Promoção de Investimento e Comércio Exterior de Minas Gerais (INDI), com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), em parceria com o MIT Media Lab.

O cálculo da entropia, por sua vez, pode ser feito a partir das estatísticas de atividades econômicas, que, no Brasil, constam na Relação Anual de Informações Sociais (Rais). A Rais também

fornece dados sobre empregos de nível superior, em atividades econômicas, que compõem as diversas bases de conhecimento (ver Santos e Marcellino, 2016).

Quanto aos dados sobre financiamento, no Brasil, o levantamento do patrimônio comprometido em capital de risco é realizado por universidades (FGV), consultorias (KPMG) e bancos (BNDES), porém, somente em âmbito nacional (BNDES, 2017). O mapeamento de investidores-anjo pode ser feito com auxílio da rede Anjos do Brasil, que possui núcleos regionais em nove estados (Anjos do Brasil, 2019).

O volume e os tipos de investimento em inovação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), do CNPq, todos federais, podem ser acessados pelos portais de transparência de cada órgão. Por intermédio desses portais, é possível verificar os investimentos em cada estado e município. Em relação aos órgãos regionais, tais como as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP) estaduais e outras agências de fomento, o detalhamento dos recursos investidos em inovação depende da existência de um mecanismo de transparência, específico a cada órgão.

Os dados sobre os mecanismos de geração de empreendimentos inovadores podem ser encontrados no site da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (<http://anprotec.org.br/site/sobre/associados-anprotec/>).

Em nível regional, verifica-se a existência de redes dessas entidades em alguns estados do país, que disponibilizam as informações dos seus associados em seus sites. Outros intermediários relevantes são os núcleos de inovação tecnológica e os escritórios de transferência de tecnologia, localizados nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs).

A Pintec também oferece um panorama da performance inovativa das empresas em nível regional. O mapeamento das empresas de alto crescimento (EAC) que é realizado pelo IBGE anualmente, e publicado nas estatísticas de empreendedorismo (a última edição é de 2015), permite dimensionar a evolução do número de EAC nos diferentes estados.

Em relação aos dados sobre *startups*, cabe destacar o levantamento realizado pela Associação Brasileira de *Startups* (ABStartups), em conjunto com a Accenture, que apresentou uma “radiografia” do ecossistema brasileiro de *startups* no ano de 2017. O estudo foi feito por meio de um questionário aberto on-line, que contou com a participação de mais de 1.000 *startups* brasileiras. Além de mapear uma série significativa de características e de obstáculos, foi calculado o índice de densidade dessas *startups* [cálculo feito pelo [número de *startups* respondentes] / [número de habilidades por estado ou cidade], a partir dos dados da população estimada, do IBGE, de 2017), por estado e por cidade, bem como o índice de eficiência na geração de *startups* (calculado pelo [PIB por cidade ou estado] / [número de *startups* respondentes], a partir de dados do PIB, fornecidos pelo IBGE, de 2015), em nível estadual e municipal (ABStartups, 2018). A continuidade desse levantamento e a consolidação da sua metodologia podem servir como importantes métricas para a caracterização de ecossistemas de inovação e de empreendedorismo no país.

Outras fontes de informações sobre *startups* são: o Global Entrepreneurship Monitor, cujos dados estão disponíveis, no Brasil, no site do Sebrae, parceiro da organização; as informações do programa do Banco Mundial InfoDev, citados por Credit et al. (2018), que cobrem determinadas atividades empreendedoras; e os dados das cidades brasileiras, fornecidos pela Crunchbase.



Em 2019, o Sebrae/MG lançou o Índice Sebrae de Desenvolvimento Local (ISDEL), cuja dimensão principal é o desenvolvimento, e as subdimensões, o capital empreendedor, o tecido empresarial, a governança para o desenvolvimento, a organização produtiva e a inserção competitiva – todas disponibilizadas no site da instituição, por estado e por município. Vale destacar que as subdimensões “capital empreendedor” e “organização produtiva” são particularmente relevantes para a caracterização dos ecossistemas de empreendedorismo e de inovação.

Por fim, os dados sobre o ambiente institucional brasileiro podem ser encontrados em estatísticas de organizações internacionais e nacionais, como *Heritage Foundation*, *Transparência Internacional* e Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC).

Limitações das fontes de dados e de alguns indicadores e métricas

As limitações variam conforme a base de dados, sendo assim, a Plataforma Lattes, que é alimentada de forma voluntária, pode, portanto, estar incompleta; e os dados sobre volume e percentual de investimento público e privado em P&D, disponibilizados pelo MCTIC apenas em nível nacional, prejudicam as análises em escala subnacional.

No que se refere à Pintec, a principal limitação é a amostra utilizada, que captura apenas empresas com mais de dez empregados e, majoritariamente, do setor industrial, o que limita o seu alcance analítico.

O indicador de empresas de alto crescimento do IBGE também é limitado, pois pode retratar empresas que não são, de fato, inovadoras. Para tanto, seria necessário identificá-las, por meio de um cruzamento entre os levantamentos das EAC e da Pintec. Esse dado, contudo, não está disponível em bases de dados oficiais.

No que diz respeito aos dados sobre investimentos e patentes, eles são facilmente encontrados, mas apenas em nível federal. Verifica-se, com isso, que as agências regionais sofrem devido à fragilidade dos dados ou até mesmo à inexistência de mecanismos de acesso aos dados de investimentos realizados. Há também limitações quanto às informações dos núcleos e dos escritórios de inovação das ICTs, que não são facilmente acessíveis.

Em relação ao site InfoDev, uma busca sobre o Brasil, forneceu apenas informações pontuais acerca de programas de apoio à agricultura familiar, a incubadoras e a empreendedores digitais. Além disso, há dificuldade em usar os dados de organismos internacionais sobre o ambiente institucional brasileiro, haja vista a baixa disponibilidade de informações sobre como esses índices foram construídos.

Em relação ao site do Isdel, apesar da disponibilização online de indicadores relevantes para caracterizar os ecossistemas e de suas correspondentes notas metodológicas, não há clareza sobre a continuidade do cálculo, o que limita a sua utilização, pois métricas só fazem sentido, se houver a possibilidade de construir séries temporais, capazes de pautar o desenho e o monitoramento de políticas públicas.

Além das limitações de dados, há dificuldades específicas a alguns indicadores e métricas, a exemplo do indicador de entropia, cuja base é a classificação padrão da indústria, o que reduz seu poder explicativo acerca das conexões entre os setores (Neffke et al., 2011). Outras limitações, associadas a esse indicador, envolvem informações sobre os empregos formais da indústria, patentes, produção e dados de exportação

e importação, que constituem entraves para a métrica de complexidade econômica. Isto porque, a partir da compreensão das cadeias globais de valor, os dados de comércio internacional não conseguem refletir com precisão o quanto de conhecimento os lugares possuem. Ademais, a ênfase nos dados da indústria é limitadora, pois deixa de fora uma grande quantidade de atividades que compõem a economia e agregam conhecimento.

No que se refere ao mapeamento de mecanismos de geração de empreendimentos inovadores, o primeiro foi feito pelo MCTIC, em 2019, e não há informação sobre uma possível replicação do estudo em curto prazo. Além disso, enquanto Aranha (2016) inclui parques tecnológicos e coworkings na sua definição de mecanismos de geração de empreendimentos inovadores, o MCTIC mapeou apenas incubadoras, aceleradoras e laboratórios abertos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização, mensuração e análise da evolução de ecossistemas de inovação e de empreendedorismo não são tarefas simples, pois ainda não há um consenso sobre a definição desses conceitos e de suas dimensões, informações necessárias para compor, em muitos casos, indicadores e métricas.

Como foi explicado nas seções anteriores, a mensuração de ecossistemas, no Brasil, esbarra em obstáculos relacionados tanto às fontes de dados quanto à disponibilização dessas fontes. A Tabela 2 sintetiza os indicadores e as métricas dos ecossistemas de inovação e de empreendedorismo, bem como suas fontes de dados e as principais limitações identificadas.

Em relação aos dados disponíveis em fontes oficiais, são observados alguns entraves para a construção de indicadores e de métricas, com destaque para: (1) a defasagem temporal entre a coleta e a disponibilização dos dados; (2) fontes de dados que são alimentadas voluntariamente, podendo levar à subnotificação de informações; (3) dados antigos, em virtude de pesquisas realizadas com grandes intervalos de tempo, por exemplo o Censo, ou de levantamentos não realizados recentemente, como o Censo dos Grupos de Pesquisa do CNPq; (4) falta de transparência no nível regional, isto é, dados que dependem de mecanismos de transparência ou da compilação por parte de agências regionais; (5) dados disponíveis somente em nível nacional; e (6) dados incompletos ou enviesados, em nível regional, em razão da natureza amostral do levantamento, a exemplo da Pintec.

Também são verificadas dificuldades em relação à construção de indicadores que dependem de dados não facilmente disponíveis, ou até mesmo inexistentes, por meio de fontes oficiais. Nesse caso, os problemas decorrem inicialmente da necessidade de coleta dos dados em fontes primárias e, posteriormente, da estruturação dessas informações. Em nível regional, esse trabalho pode ser feito pelas fundações de estatística; no entanto, muitos estados não possuem essas instituições ou elas estão esvaziadas.

Outro entrave verificado é o fato de alguns dados serem muito recentes e, por isso, dependentes de levantamentos por parte das associações de classe.

Os pesquisadores e os empreendedores interessados em informações estruturadas e bem definidas terão que reunir esforços para delinear seus objetivos, utilizando diferentes métricas e bancos de dados, bem como entender o contexto do território, considerando resultados “aproximados”. Nesse sentido, o presente artigo pode auxiliar na compilação das principais métricas a serem aplicadas.



| Fonte dos dados | Ecossistemas | Descrição | Nível de análise | Indicador/Métrica | Limitações |
|-----------------------------|--|---|--------------------------------|---|---|
| IBGE | Ecossistemas de empreendedorismo e de inovação | Estatísticas de empreendedorismo | Nacional | Proporção de empresas de alto crescimento, em relação ao total; número e tipos de empresas de alto crescimento. | Nem todas as empresas de alto crescimento são inovadoras. |
| MCTIC | Ecossistemas de empreendedorismo e de inovação | Mapeamento de mecanismos de geração de empreendimentos inovadores | Nacional e estadual | Número de incubadoras, aceleradoras e laboratórios abertos. | Não há clareza quanto à continuidade e não abrange todos os mecanismos. |
| Sebrae MG | Ecossistemas de empreendedorismo e de inovação | Índice de desenvolvimento local | Nacional, estadual e municipal | Subdimensões “capital empreendedor” e “organização produtiva”. | Não há clareza quanto à continuidade. |
| Pintec | Ecossistemas de inovação | Estatísticas sobre inovação | Nacional | Taxa de empresas inovadoras, redes de inovação e gastos com P&D das empresas inovadoras. | Limitações relacionadas à amostra. |
| MCTIC | Ecossistemas de inovação | Dados sobre gastos de P&D | Nacional | Gastos de P&D, em relação ao PIB e crescimento dos gastos de P&D. | Sem dados, em nível estadual/local. |
| Finep | Ecossistemas de inovação | Mapa de inovação e relatórios FNDCT | Nacional | Empresas e instituições financiadas pela Finep, ao longo dos últimos anos, separadas por setor, e relatórios sobre financiamento à inovação. | Não se aplica. |
| BNDES | Ecossistemas de inovação | Dados sobre projetos de apoio à inovação | Nacional | Número de startups e de empresas inovadoras financiadas. | Não se aplica. |
| Rais | Ecossistemas de inovação | Dados sobre emprego de nível superior nas atividades econômicas | Nacional, estadual e municipal | Indicador de entropia*, e porcentagem de pessoal empregado em atividades de C&T. | Limitação na explicação das conexões entre setores. |
| INPI | Ecossistemas de inovação | Dados sobre patentes | Nacional | Patentes concedidas, patentes triádicas por milhão de pessoas. | Sem dados em nível estadual/local. |
| Transparência Internacional | Ecossistemas de empreendedorismo | Dados sobre corrupção | Internacional | Ranking da corrupção nos países. | Pouca clareza sobre metodologia. |
| Sebrae | Ecossistemas de empreendedorismo | Taxas de empreendedorismo e demais dados do GEM | Internacional | Indicador de oportunidades, capacidades, taxa de falha, intenções empreendedoras, atividades empreendedoras em estágio inicial, índice motivacional, expectativa de criação de emprego. | Sem dados em nível estadual/local. |
| InfoDev | Ecossistemas de empreendedorismo | Atividades empreendedoras | Internacional | Série de indicadores sobre comércio, investimento, inovação, economia e setores. | Apenas algumas informações disponíveis sobre o Brasil. |
| Heritage Foundation | Ecossistemas de empreendedorismo | Ambiente institucional | Internacional | Índice de liberdade econômica | Pouca clareza sobre metodologia. |
| Crunchbase | Ecossistemas de empreendedorismo | Dados sobre empresas inovadoras | Internacional | Startups: investimento, financiamento, aquisições e mercado. | Apenas algumas informações disponíveis sobre o Brasil. |

Tab. 02

Síntese dos dados relacionados aos indicadores e às métricas dos ecossistemas de inovação e de empreendedorismo no Brasil

Nota: (*) O indicador pode ser calculado a partir dos dados da Rais; porém, não está disponível em bases de dados oficiais.

Fonte: Os autores.

Como possíveis soluções para as limitações encontradas, apontamos: (1) a necessidade de investir em ferramentas de *data mining*, *big data* e inteligência artificial, de modo a facilitar a coleta de informações pelas instituições responsáveis por elaborar as estatísticas e apoiar a inovação, escapando, assim, dos limites impostos pela defasagem temporal da coleta de dados tradicional; (2) o fortalecimento das agências regionais de apoio à inovação, por meio da capacitação dos seus servidores na identificação de indicadores e na elaboração de métricas, o que os tornaria aptos a auxiliar essas agências no planejamento e na execução de ações de fomento; e (3) a articulação das diferentes instituições nacionais envolvidas na elaboração dessas métricas e indicadores, para evitar a repetição de esforços e integrar as informações coletadas.

Todas essas ações, contudo, não parecem viáveis em curto prazo, tendo em vista o desmonte da atual estrutura pública de apoio à ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Foge ao escopo deste artigo, por limitação de espaço, desenvolver os desafios relacionados a essas ações, cuja análise fica, então, como uma sugestão para pesquisas futuras.

Finalmente, é importante ressaltar a relevância de se analisar conjuntamente as métricas de inovação e de empreendedorismo, contribuindo, com isso, de forma consistente, para a análise da atividade inovativa e empreendedora no país.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Declaração de Conflito de Interesse

Declaramos que não há conflito de interesses entre os autores no presente artigo.



Declaração dos autores de contribuições individuais

| Papéis | Contribuição por autor | | |
|-----------------------------|------------------------|------------|-------------------|
| | Rovere, RLL | Santos, GO | Vasconcellos, BLX |
| Conceitualização | X | X | X |
| Metodologia | X | X | - |
| Software | - | - | - |
| Validação | X | X | - |
| Análise formal | - | - | - |
| Pesquisa / Levantamento | X | X | X |
| Recursos | - | - | - |
| Curadoria dos dados | X | X | - |
| Escrita - Rascunho original | X | X | X |
| Escrita - Revisão e edição | - | X | - |
| Visualização dos dados | X | X | - |
| Supervisão / Orientação | X | - | - |
| Administração do Projeto | - | - | - |
| Financiamento | - | - | - |

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABStartups – Associação brasileira de Startups. (2018). O momento da startup brasileira e o futuro do ecossistema de inovação. Recuperado de <https://docplayer.com.br/108314894-O-momento-da-startup-brasileira-e-o-futuro-do-ecossistema-de-inovacao.html>

Anjos do Brasil. (2019). Anjos pelo Brasil – Núcleos Regionais. Recuperado de <http://www.anjosdobrasil.net/nuacutecleos-regionais.html>

Aranha, J. A. (2016). Mecanismos de geração de empreendimentos inovadores. Mudanças na organização e na dinâmica dos ambientes e o surgimento de novos atores. Brasília, DF: Anprotec. <https://informativo.anprotec.org.br/ebook-serie-tendencias-mecanismos-de-geracao-de-empreendimentos-inovadores>

Asheim, B. T., Boschma, R., & Cooke, P. (2011). Constructing regional advantage: Platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. *Regional Studies*, 45(7), 893-904. <https://doi.org/10.1080/00343404.2010.543126>

Audrestch, D. B., & Belitski, M. (2017). Entrepreneurial ecosystems in cities: establishing the framework conditions. *Journal of Technology Transfer*, 42, 1030-1051. <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9473-8>

Bahrani, H., & Evans, S. (1995). Flexible Re-Cycling and High-Technology Entrepreneurship. *California Management Review*, 37(3), 62-89. <https://doi.org/10.2307/41165799>

Baumol, W. J. (1990). Entrepreneurship: Productive, Unproductive, and Destructive. *Journal of Political Economy*, 98(5), 893-919. <https://doi.org/10.1086/261712>

Boschma, R., & Iammarino, S. (2009). Related variety, trade linkages, and regional growth in Italy. *Economic geography*, 85(3), 289-311. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2009.01034.x>

BNDSE – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. (2017). A importância do capital de risco para a inovação. Recuperado de <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/capital-de-risco>

Bruns, K., Bosma, N., Sanders, M., & Schramm, M. (2017). Searching for the existence of entrepreneurial ecosystems: A regional cross-section growth regression approach. *Small Business Economics*, 49(1), 31-54. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9866-6>

Carayannis, E., Goletsis, Y., & Grigoroudis, E. (2018). Composite innovation metrics: MCDA and the quadruple innovation helix framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 131, 4-17. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.008>

Castaldi, C., Frenken, K., & Los, B. (2015). Related variety, unrelated variety and technological breakthroughs: an analysis of US state-level patenting. *Regional Studies*, 49(5), 767-781. <https://doi.org/10.1080/00343404.2014.940305>

Cowell, M., Hill, S. L., & Tate, S. (2018). It takes all kinds: understanding diverse entrepreneurial ecosystems. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, 12(2), 178-198. <https://doi.org/10.1108/JEC-08-2017-0064>

Credit, K., Mack, E. A., & Mayer, H. (2018). State of the field: Data and metrics for geographic analyses of entrepreneurial ecosystems. *Geography Compass*, 12(9), 1-22. <https://doi.org/10.1111/gec3.12380>

Data Viva. (2019). A maior plataforma de visualização de dados sociais e econômicos do Brasil. Recuperado de <http://dataviva.info/pt/>

Dawkins, R. (2007). *O Gene Egoísta*. São Paulo: Companhia das Letras.

Dubini, P. (1989). The influence of motivations and environment on business start-ups: Some hints for public policies. *Journal of Business Venturing*, 4, 11-26. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(89\)90031-1](https://doi.org/10.1016/0883-9026(89)90031-1)

Farris, P., Bendle, N., Pfeifer, P., & Reibstein, D. (2015). *Marketing metrics: The manager's guide to measuring marketing performance*. Upper Saddle River, Nova Jersey: FT Press.

Feld, B. (2012). *Startup Communities: building an entrepreneurial ecosystem in your city*. Hoboken, NJ: Wiley.

Feldman, M. P. (2014). The character of innovative places: Entrepreneurial strategy, economic development, and prosperity. *Small Business Economics*, 43(1), 9-20. <https://doi.org/10.1007/s11187-014-9574-4>

Fernández-Fernández, M. T. F., Jiménez, F. J. B., & Roura, J. R. C. (2015). Business incubation: Innovative services in an entrepreneurship ecosystem. *The Service Industries Journal*, 35(14), 783-800. <https://doi.org/10.1080/02642069.2015.1080243>

Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic policy: Lessons from Japan*. London, EN: Pinter.

Frenken, K. (2006). *Innovation, Evolution, and Complexity Theory*. Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar.

Frenken, K., Van Oort, F., & Verburg, T. (2007). Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies*, 41(5), 685-697. <https://doi.org/10.1080/00343400601120296>

Furtado, B. A., Sakowski, P. A. M., & Távola, M. H. (2015). Modelagem de sistemas complexos para políticas públicas. Modelagem de sistemas complexos para políticas públicas. Brasília, DF: IPEA. https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&id=25860&Itemid=383

Gomes, K. A. V., Facin, A. L. F., Salerno, M. S., & Ikenami, R. K. (2016). Unpacking the innovation system construct: Evolution, gaps and trends. *Technological Forecasting & Social Change*, 136, 30-48. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>

Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., & Simões, A. (2013). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Cambridge, Massachusetts USA: MIT Press. https://growthlab.cid.harvard.edu/files/growthlab/files/atlas_2013_part1.pdf

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). *Demografia das empresas e estatísticas de empreendedorismo: 2016*. Rio de Janeiro, RJ: Departamento de Estudos e Pesquisas/Informação Econômica, IBGE. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101612.pdf>

Isenberg, D. J. (2010). The big idea: How to start an entrepreneurial revolution. *Harvard Business Review*, 88(6), 40-50. <https://hbr.org/2010/06/the-big-idea-how-to-start-an-entrepreneurial-revolution>

Jackson, D. D. (2011). What is an Innovation Ecosystem? Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Deborah_Jackson2/publication/266414637-What_is_an_Innovation_Ecosystem/links/551438490cf2eda0df30714f.pdf

Kshetri, N. (2014). Developing successful entrepreneurial ecosystems: Lessons from a comparison of an Asian tiger and a Baltic tiger. *Baltic Journal of Management*, 9(3), 330-356. <https://doi.org/10.1108/BJM-09-2013-0146>

Lafuente, E., Yancy, V., & Rialp, J. (2007). Regional Differences in the Influence of Role Models: Comparing the Entrepreneurial Process of Rural Catalonia. *Regional Studies*, 41(6), 779-795. <https://doi.org/10.1080/00343400601120247>

Liguori, E., Bendickson, J., Solomon, S., & McDowell, W. C. (2019). Development of a multi-dimensional measure for assessing entrepreneurial ecosystems. *Entrepreneurship & Regional Development*, 31(1-2), 7-21. <https://doi.org/10.1080/08985626.2018.1537144>

Lundvall, B. A. (1992). *National Systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. London, EN: Pinter.

Mack, E., & Mayer, H. (2016). The evolutionary dynamics of entrepreneurial ecosystems. *Urban Studies*, 53(10), 2118-2133. <https://doi.org/10.1177/0042098015586547>

Mason, C., & Brown, R. (2014). Entrepreneurial ecosystems and growth oriented entrepreneurship. *Final Report to OECD*, 30(1), 77-102. <https://www.oecd.org/cfe/leed/Entrepreneurial-ecosystems.pdf>

Moore, J. F. (1993). Predators and prey: the new ecology of competition. *Harvard Business Review*, 71(3), 75-86. <https://hbr.org/1993/05/predators-and-prey-a-new-ecology-of-competition>

Neffke, F., Henning, M., & Boschma, R. (2011). How do regions diversify over time? Industry relatedness and the development of new growth paths in regions. *Economic geography*, 87(3), 237-265. <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2011.01121.x>

Nelson, R. (2018). Economics from an Evolutionary Perspective. In Nelson, R. et al. (Orgs.) *Modern Evolutionary Economics – An Overview*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108661928>

Neumeier, X., & Santos, S. C. (2018). Sustainable Business Models, Venture Typologies, and Entrepreneurial Ecosystems: A Social Network Perspective. *Journal of Cleaner Production*, 172, 4565-4579. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.216>

- Nicotra, M., Romano, M., Del Giudice, M., & Schillaci, C. E. (2017). The causal relation between entrepreneurial ecosystem and productive entrepreneurship: a measurement framework. *Journal of Technology Transfer*, 43, 640-673. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9628-2>
- Nylund, P. A., & Cohen, B. (2017). Collision density: driving growth in urban entrepreneurial ecosystems. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13(3), 757-776. <https://doi.org/10.1007/s11365-016-0424-5>
- O'Connor, S., Stam, E., Sussan, F., & Audrestch, D. B. (2018). Entrepreneurial Ecosystems: The Foundations of Place-Based Renewal. In O'Connor, S., Stam, E., Sussan, F., & Audrestch, D. B. (Eds.). *Entrepreneurial Ecosystems: Place-Based Transformations and Transitions* (pp. 1-21). Cham, Switzerland: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63531-6_1
- Oh, D. S., Philipps, F., Park, S., & Lee, E. (2016). Innovation Ecosystem: a critical examination. *Technovation*, 54, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2016.02.004>
- Pennings, J. M. (1982). The urban quality of life and entrepreneurship. *Academy of Management Journal*, 25(1), 63-79. <https://doi.org/10.5465/256024>
- Santos, G. (2016). Alinhamento das incubadoras de empresas ao contexto regional no estado do Rio de Janeiro: uma comparação entre metrópole e interior (Dissertação de mestrado). Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Santos, G., & Marcellino, I. (2016). Mensuração das Bases de Conhecimento de regiões selecionadas do Sistema de Inovação Fluminense. In Osório, M., Magalhães, A. F., & Versiani, M. H. (Orgs.). *Rio de Janeiro: reflexões e práticas* (1. ed., pp. 99-125). Belo Horizonte, MG: Editora Fórum.
- Sapsed, J., Grantham, A., & Defillipi, R. (2007). A bridge over troubled waters: Bridging organisations and entrepreneurial opportunities in emerging sectors. *Research Policy*, 36, 1314-1334. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.05.003>
- Sebrae/MG. (2019). Índice Sebrae de desenvolvimento econômico local - Isdel: notas metodológicas 2018. Belo Horizonte: Sebrae/MG. https://3341cfed-e2eb-48a8-933e-b470d523d32f.filesusr.com/ugd/d0f56d_167f2fdcdfce4107b01c8197075a6bcd.pdf
- Spigel, B., & Harrison, R. (2017). Toward a process theory of entrepreneurial ecosystems. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12, 151-168. <https://doi.org/10.1002/sej.1268>
- Stam, E. (2018). Measuring Entrepreneurial Ecosystems. In O'Connor, A., Stam, E., Sussan, F., & Audrestch, D. (Eds.). *Entrepreneurial Ecosystems: Place-based Transformations and Transitions*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-63531-6>
- Stam, E., & Spigel, B. (2016). Entrepreneurial Ecosystems [Discussion Paper Series nº 16-13]. Utrecht University: School of Economics, The Netherlands. https://dspace.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/347982/16_13.pdf
- Urti, M. C. T. (2017). Interações entre o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação e o Sistema de Saúde no Brasil (2000-2014): uma análise a partir da perspectiva do conhecimento e a inovação para a inclusão social (Tese de doutorado). Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Van de Ven, A. (1993). The Development of an Infrastructure for Entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 8, 211-230. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(93\)90028-4](https://doi.org/10.1016/0883-9026(93)90028-4)
- Vieira, J. M. (2013). Possibilidades de aplicação da análise de entropia nas Ciências Sociais e na Demografia. *Ideias*, 4, 52-69. <https://doi.org/10.20396/ideias.v4i0.8649412>
- Wallner, T., & Menrad, M. (2011). Extending the Innovation Ecosystem Framework. Proceedings of the ISPM Conference, Hamburg, Germany, 22. <https://www.semanticscholar.org/paper/Extending-the-Innovation-Ecosystem-Framework-Wallner-Menrad/2b2c9911cea2259692286c178a9fbc5d8d550157>
- Xu, Z., & Maas, G. (2019). Innovation and Entrepreneurial Ecosystems as Important Building Blocks. In Maas, G., & Jones, P. (Eds.). *Transformational Entrepreneurship Practices*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11524-1_2

BIOGRAFIA DOS AUTORES

Renata Lèbre La Rovere é professora titular da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ). Possui doutorado em Economia pela Université de Paris VII (1990), França, e mestrado em *Structures Productives Et Systeme Mondial - Université de Paris VII - Université Denis Diderot* (1986), França. Seus interesses de pesquisa são: Geografia da inovação, empreendedorismo, inovação e conhecimento nas empresas, tecnologias da informação e comunicação e desenvolvimento local. E-mail: renata@ie.ufrj.br

Guilherme de Oliveira Santos é pesquisador do grupo de economia da inovação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e assessor da diretoria de tecnologia da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). Possui mestrado e doutorado em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil. Seus interesses de pesquisa são: Geografia da inovação; sistemas regionais de inovação; ecossistemas de empreendedorismo; ambientes de inovação; políticas de apoio a empresas ao empreendedorismo; e políticas de inovação orientadas a missões. E-mail: guilhermedeoliveirasantos.gos@gmail.com

Bianca Louzada Xavier Vasconcellos é doutoranda em políticas públicas, estratégia e desenvolvimento na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e pesquisadora do Grupo de Economia da Inovação na UFRJ. Possui mestrado em desenvolvimento territorial e políticas públicas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil. Seus interesses de pesquisa são: Economia e desenvolvimento regional; estrutura produtiva industrial do estado do Rio de Janeiro; complexidade econômica regional e inovação; mudança estrutural e indústria de transformação. E-mail: bianca.ufrj@gmail.com

