



72

Abril | 2023

# RADAR

Tecnologia, Produção e Comércio Exterior



ipea



72

Abril | 2023

# RADAR

Tecnologia, Produção e Comércio Exterior

ipea

## Governo Federal

### Ministério do Planejamento e Orçamento

Ministra Simone Nassar Tebet

# ipea

Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

#### Presidenta

Luciana Mendes Santos Servo

#### Diretor de Desenvolvimento Institucional

Fernando Gaiger Silveira

#### Diretora de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Luseni Maria Cordeiro de Aquino

#### Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

Cláudio Roberto Amitrano

#### Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Aristides Monteiro Neto

#### Diretora de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura

Fernanda De Negrí

#### Diretor de Estudos e Políticas Sociais

Carlos Henrique Leite Corseuil

#### Diretor de Estudos Internacionais

Fábio Vêras Soares

#### Chefe de Gabinete

Alexandre dos Santos Cunha

#### Coordenador-Geral de Imprensa e Comunicação Social

Antonio Lassance

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

# RADAR

## Tecnologia, produção e comércio exterior

### Editor responsável

Rafael Leão

Radar : tecnologia, produção e comércio exterior / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset). – n. 1 (abr. 2009) - . - Brasília : Ipea, 2009-

Quadrimestral

ISSN: 2177-1855

1. Tecnologia. 2. Produção. 3. Comércio Exterior.  
4. Periódicos. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset).

CDD 338.005

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar72>

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).  
Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

# SUMÁRIO

---

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>DIREITOS MINERÁRIOS COMO GARANTIA PARA O FINANCIAMENTO DA MINERAÇÃO NO BRASIL</b> Eduardo Vale	<b>5</b>
<b>NOVO MARCO DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO URBANO: MELHORIAS PARA AUMENTAR SUA EFETIVIDADE</b> Fabiano Mezadre Pompermayer	<b>11</b>
<b>VENTURE CAPITAL DAS GRANDES PLATAFORMAS CHINESAS NO BRASIL E NO MUNDO</b> Túlio Chiarini Bruno Prado Prates Leonardo Costa Ribeiro	<b>16</b>
<b>ESTRUTURA OCUPACIONAL DA APRENDIZAGEM: INVESTIMENTO EM CAPITAL HUMANO OU CUSTO TRABALHISTA?</b> Matheus Stivali	<b>22</b>
<b>BASE INDUSTRIAL DE DEFESA: EXPLORANDO POTENCIAIS SINERGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO A PARTIR DE UMA ABORDAGEM BASEADA EM ESTRUTURA DE REDES E PROXIMIDADE TECNOLÓGICA</b> Felipe Orsolin Teixeira Luís Felipe Giesteira Thiago Caliarì	<b>27</b>

# APRESENTAÇÃO<sup>1</sup>

A edição número 72 do boletim *Radar*, o primeiro de 2023 e do atual governo, é também a última deste editor que vos fala. Desde 2019, este editor foi responsável por treze boletins – a partir da edição número 60, incluindo a atual. Nesse contexto, foram editados mais de sessenta textos de diversos temas, como ciência, tecnologia e inovação (CT&I), mercado de trabalho, infraestrutura e regulação.

Houve edições especiais, como a número 62, dedicada integralmente aos trabalhos que o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) produziu sobre a covid-19, nos idos da pandemia. A edição número 63 apresentou a consolidação da agenda de pesquisa sobre financiamento da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura.<sup>2</sup> A número 65 dedicou-se ao tema da economia mineral, em uma agenda construída com o Ministério de Minas e Energia e com a Agência Nacional de Mineração (ANM). A edição número 67, especial sobre segurança no trânsito, foi também a única edição extraordinária desse período, lançada na Semana Nacional do Trânsito de 2021.

A edição atual conta com cinco trabalhos, nos temas de mineração, infraestrutura, mercado de trabalho e CT&I. O primeiro texto, *Direitos minerários como garantia para o financiamento da mineração no Brasil*, do pesquisador Eduardo Vale, apresenta uma análise da Resolução nº 90/2021 da ANM, que estabeleceu as hipóteses de oferecimento de direitos minerários como garantia em operações de captação de recursos para o financiamento da mineração.

O segundo texto, de autoria de Fabiano Pompermayer, discute propostas de melhorias do novo marco do transporte público coletivo urbano no Brasil. Em *Novo marco do transporte público coletivo urbano: melhorias para aumentar sua efetividade*, é percorrido o tema do transporte público de modo a apresentar suas características institucionais e mercadológicas e discutir pontos específicos da proposta atualmente em discussão no Ministério das Cidades, tendo como parâmetros norteadores do debate a eficiência do sistema de transporte público e o bem-estar do usuário.

Em seguida, *Venture capital das grandes plataformas chinesas no Brasil e no mundo*, dos autores Túlio Chiarini, Bruno Prado Prates e Leonardo Costa Ribeiro, discute o protagonismo e o alcance global das plataformas digitais americanas e chinesas. Com foco específico no caso chinês e seus impactos sobre o Brasil, o texto apresenta evidências empíricas sobre os investimentos em *venture capital*, em todo o mundo, das cinco principais empresas de plataforma chinesas e suas estratégias agressivas de expansão.

O quarto texto, de Matheus Stivali, é inserido no grande tema do mercado de trabalho brasileiro, visto que discute as ocupações dos aprendizes em relação à estrutura ocupacional dos setores em que são contratados. Em *Estrutura ocupacional da aprendizagem: investimento em capital humano ou custo trabalhista?*, o autor compara as distribuições das ocupações dos aprendizes e dos trabalhadores nos setores e são levantadas algumas hipóteses para a divergência das duas distribuições.

Finalmente, no quinto e último texto desta edição, *Base Industrial de Defesa: explorando potenciais sinergias para o desenvolvimento tecnológico a partir de uma abordagem baseada em estrutura de redes e proximidade tecnológica*, Felipe Orsolin Teixeira, Luís Felipe Giesteira e Thiago Caliarri utilizam o conceito de proximidade tecnológica em uma abordagem de redes aplicada a dados das empresas fornecedoras das Forças Armadas no Brasil para apontar uma possível sinergia entre as políticas de defesa, industrial e de CT&I no país.

Rafael Leão

**Especialista em políticas públicas e gestão governamental na Diset/Ipea e editor deste *Radar***

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar72apresentacao>

2. Atualmente, Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset).

# DIREITOS MINERÁRIOS COMO GARANTIA PARA O FINANCIAMENTO DA MINERAÇÃO NO BRASIL<sup>1</sup>

Eduardo Vale<sup>2</sup>

## SINOPSE

O texto apresenta uma análise da Resolução nº 90/2021 da Agência Nacional de Mineração (ANM), que estabeleceu as hipóteses de oferecimento de direitos minerários como garantia em operações de captação de recursos para o financiamento da mineração. A possibilidade de oferecer o direito minerário como garantia foi incluída na reforma do Regulamento do Código de Mineração (RCM), por meio do Decreto nº 9.406/2018.

**Palavras-chave:** economia mineral; fluxo de fundos; direitos minerários; garantias financeiras; avaliação de jazidas.

## 1 DIREITOS MINERÁRIOS COMO GARANTIA: RESOLUÇÃO ANM Nº 90/2021

Em 2 de março de 2022, entrou em vigor a Resolução ANM nº 90, de 21 de dezembro de 2021, que estabeleceu as hipóteses de oferecimento de direitos minerários como garantia em operações de captação de recursos para o financiamento da mineração. A resolução regulamentou os arts. 43 e 44 do Decreto Federal nº 9.406/2018 (RCM). A possibilidade de oferecer o direito minerário como garantia foi incluída na reforma do RCM. O decreto possibilita a oferta da concessão de lavra para fins de financiamento e estabeleceu que as hipóteses para o exercício dessa prerrogativa seriam definidas por meio de resoluções da ANM.

A resolução da ANM definiu que: “a concessão de lavra e o manifesto de mina podem ser oferecidos por seus respectivos titulares como garantias em operações de financiamento” (Brasil, 2021, art. 2º), além de definir a “operação de captação de recursos, sob qualquer modalidade jurídica, para o financiamento de empreendimentos minerários, sua instalação, expansão ou regularização, inclusive operações de crédito pelo sistema financeiro nacional, assim como demais operações estruturadas de financiamento de projetos” (*op. cit.*, art. 1º, inciso III).

A decisão da ANM estabeleceu que os direitos e títulos minerários que poderão ser oferecidos como garantia consistem, exclusivamente, nas concessões de lavra e nos manifestos de mina. Acata, portanto, o parecer da Advocacia-Geral da União (AGU), por meio do Parecer JT nº 5/2009, que entendeu não ser possível o oferecimento em garantia de autorização de pesquisa, licenciamento e permissão de lavra garimpeira.

Registre-se a relativa frustração de algumas correntes de pensamento que defendiam a inclusão desses outros direitos minerários. Não obstante, indiferentemente ao posicionamento jurídico da questão, sob a ótica da economia mineral, a restrição dessa prerrogativa às concessões de lavra e aos manifestos de mina é integralmente procedente, tendo em vista a natureza dos demais direitos, assim como a precariedade das informações técnicas eventualmente disponibilizadas.

Em que pesem as considerações anteriores, acredita-se que a resolução deveria ter contemplado o Relatório Final da Pesquisa Mineral (RFP), devidamente aprovado, entre os direitos minerários passíveis de oferecimento

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar72art1>

2. Pesquisador sênior na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Diset/Ipea). E-mail: <edu.bamburra@gmail.com>.

em garantia. Após sua aprovação, a empresa tem o prazo de um ano para requerer a concessão de lavra mediante a apresentação, entre outros, do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) e da prova de disponibilidade de recursos para implantação do projeto e operação da mina.

Trata-se de prazo notoriamente exíguo, a despeito da “flexibilização” oferecida no RCM que admite a continuidade da pesquisa objetivando maior detalhamento da jazida. A bem da verdade, na maioria das vezes, o nível dos estudos econômicos e financeiros que oferecem lastro ao RFP enquadra-se no que se denomina avaliação econômica preliminar, ou, na melhor das hipóteses, no patamar de estudo de pré-viabilidade. A concepção do PAE está associada integralmente ao estudo final de viabilidade que, a depender da localização, escala, rota tecnológica e complexidade do projeto, entre outros aspectos, demanda prazo superior a um ano e recursos elevados.

A possibilidade de oferecer o RFP aprovado como garantia ajudaria a destravar esta superposição e facilitaria a antecipação, ainda que parcial, da captação de recursos. A propósito, a resolução será objeto de Avaliação de Resultado Regulatório (ARR), no prazo de três anos, conforme mecanismo criado pela Lei nº 13.874/2019, conhecida como Lei da Liberdade Econômica.

## 2 CERTIFICAÇÕES E LAUDOS DE AVALIAÇÃO

A partir de 1997, na sequência dos desdobramentos e rebatimentos deflagrados pela fraude bilionária da empresa Bre-X, observou-se um aprofundamento da regulamentação específica relativa à listagem de empresas de mineração nos principais mercados de capitais (Bre-X scandal..., 2015). Concomitantemente, foram desenvolvidos esforços de autorregulação liderados por entidades profissionais e empresariais objetivando resgatar a confiança dos investidores e prevenir ou minimizar a possibilidade de ocorrência de fatos semelhantes. Nesta fase pós-Bre-X, os estudos iniciais utilizaram como referência básica o código JORC criado ao final dos anos 1980, pela Australasian Institute of Mining and Metallurgy (AusIMM).

No Canadá, epicentro do mercado de capitais internacional vocacionado para a mineração, o evento da Bre-X provocou a criação de grupo tarefa – Mining Standards Task Force da Toronto Stock Exchange e da Ontario Securities Commission – com mandato para estabelecer novos padrões, certificações e protocolos de validação. Em janeiro de 1999, foram publicados o relatório final, intitulado *Task Force Final Report*, assim como o relatório *Task Force Interim Report – Companion Volume A: written submissions* (Vale, 1999).

Atualmente, importantes países produtores de bens minerais integram o Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (CRIRSCO). Nesse sentido, os códigos nacionais dos países-membros estão em harmonia com as recomendações e orientações do *International Reporting Template* do CRIRSCO.<sup>3</sup> O Brasil integra o CRIRSCO desde 2015 sendo representado pela Comissão Brasileira de Recursos e Reservas (CBRR).<sup>4</sup>

## 3 A DIMENSÃO ECONÔMICA

As primeiras iniciativas priorizaram as questões relativas à classificação e à avaliação de recursos e reservas, ou seja, a dimensão geológica. Todavia, desde o início, ficou evidente a necessidade da adoção de visão holística que incorporasse os demais estágios pertinentes à avaliação econômica e não ficasse restrita apenas, a despeito da sua importância crucial, à etapa da exploração mineral. Nessa vertente dos estudos, as associações profissionais,

3. Disponível em: <<http://www.crirSCO.com>>.

4. Disponível em: <<https://cbrr.org.br/>>.

como Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum (CIM), Society for Mining, Metallurgy and Exploration (SME), The Institution of Mining and Metallurgy (IMM) e AusIMM, desempenharam papel fundamental no aprofundamento das discussões visando à formatação de uma abordagem integrada, em nível dos seus respectivos países.

Em 2003, o CIM aprovou a adoção do Código CIMVAL Standard and Guidelines for Valuation of Mineral Properties. Em 2019, o CIMVAL foi revisado e atualizado, passando a refletir as melhores práticas internacionais. Sua nomenclatura está alinhada aos termos e definições adotados no National Instrument (NI) 43-101. O código é reconhecido internacionalmente, sendo requerido pela TSX Venture Exchange (Apêndice 3G). Em nível de países com notória vocação mineral, a aproximação da dimensão econômica está configurada nos códigos a seguir.

- Austrália: VALMIN – <[www.ausimm.com.au/codes/valmin](http://www.ausimm.com.au/codes/valmin)>;
- Canadá: CIMVAL – <[www.cim.org](http://www.cim.org)>;
- África do Sul: The South African Mineral Asset Valuation Committee (SAMVAL) – <<https://www.samcode.co.za/samcode-ssc/samval>>; e
- Estados Unidos – SME.

Atualmente, as entidades mencionadas integram o International Mineral Valuation Committee (IMVAL), criado em 2012, com o mandato para desenvolver um modelo de referência (*template*) internacional comum, e consistente com os códigos nacionais dos países-membros e harmonizado com *template* da CRIRSCO. O IMVAL Template vem sendo atualizado e encontra-se na quarta edição (IMVAL, 2021).

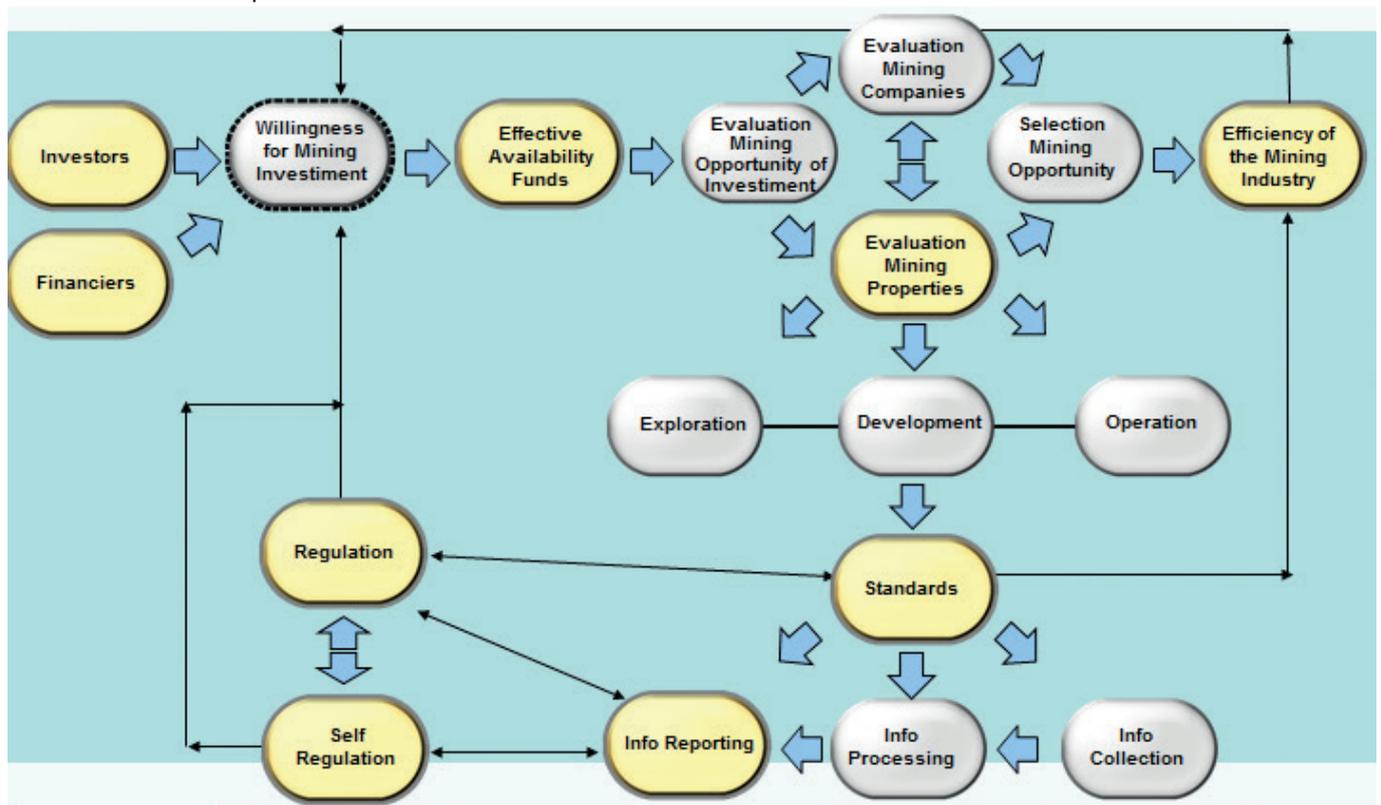
Na sequência, a figura 1 sintetiza o perfil sistêmico agregado que aproxima simbolicamente as relações conceituais, nas interfaces, entre o critério utilizado pela indústria mineradora na avaliação e na seleção de oportunidades de investimento e a sua capacidade de atrair o fluxo de capital necessário, em volume, em qualidade (condições adequadas) e no momento demandado, de forma a lastrear seu caminho de expansão no longo prazo. No primeiro quadrante superior, à esquerda, a disponibilidade efetiva de fundos (*effective availability of funds*) para a mineração é dependente da atratividade relativa do investimento em mineração, sugerida pela propensão ao investimento em mineração (*willingness for mining investment*). Desse modo, para a mineração, a disponibilidade de recursos será influenciada pelo processo de ajustamento contínuo conduzido pelos investidores e financiadores nos seus portfólios, em processo dual de balanceamento risco *versus* retorno.

Dependendo dos critérios e das metodologias empregados, a atratividade de cada oportunidade será analisada sobre diferentes ângulos: geológico, locacional, tamanho e tecnológico, geopolítico, entre outros aspectos. No longo prazo, a sustentabilidade da indústria será dependente, também, da eficiência da indústria de mineração (*efficiency of the mining industry*), em particular do seu processo decisório no que concerne à alocação de capital – seleção e desenvolvimento – no melhor grupo de projetos. A qualidade e a atratividade dos projetos submetidos aos mercados de capitais irão refletir, objetivamente, a eficácia dos critérios empregados na avaliação e na seleção das oportunidades de investimento.

Nesse contexto, o impacto de fraudes pode ser muito disruptivo. Assim sendo, o lastro de segurança oferecido por padrões e certificações que permeiem as diferentes etapas relativas à coleta, ao processamento e à divulgação pública de informações, em uma ambiência institucional comprometida com o fortalecimento da regulação e da autorregulação, é fundamental.

FIGURA 1

Fluxos de fundos: padrões



Fonte: Vale (1998).

Obs.: 1. *Investors* – investidores; *financiers* – financiadores; *evaluation mining opportunity of investment* – avaliação de oportunidade de investimento; *evaluation mining companies* – avaliação de empresas de mineração; *evaluation mining properties* – avaliação de propriedades de mineração; *selection mining opportunity* – seleção de oportunidade de investimento em mineração; *exploration* – exploração; *development* – desenvolvimento; *operation* – operação; *standards* – padrões; *info collection* – coleta de informações; *info processing* – processamento de informações; *info reporting* – publicação das informações; *self regulation* – autorregulação; e *regulation* – regulação.

2. Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

### 3.1 Laudos de avaliação

Após a criação da Comissão de Fusão e Incorporação de Empresas do Ministério da Fazenda (Cofie/MF), por meio do Decreto-Lei nº 1.182/1967, observou-se um aumento significativo nas demandas do MF e do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) relativas à validação de laudos de avaliação de direitos minerários. À época, o DNPM constituiu grupo de trabalho objetivando “determinar uma sistemática de avaliação dos direitos de lavra” (Souza e Herrman, 1980). O relatório do grupo foi publicado (Avulso DNPM nº 4/1980) e adotado como referência básica para a elaboração dos laudos de avaliação pelo DNPM. A abordagem segue a metodologia do fluxo de caixa descontado, aproximando o valor presente líquido (VPL) passível de ser atribuído aos direitos minerários.

Cabe registrar que a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) disciplina a metodologia e os critérios para aferir a viabilidade do empreendimento, referência fundamental para os estudos de avaliação. A ABNT, quando da preparação das normas, incorporou as considerações estabelecidas no Avulso DNPM nº 4/1980. Nesse contexto, o PAE é a referência oficial para aferição da viabilidade dos projetos e, por definição, para avaliação dos depósitos, das jazidas e das minas, em operação ou paralisadas. Esse plano encontra-se alinhado com os termos da ABNT NBR 14653-6:2009.

## 4 CONCLUSÕES

A importância do financiamento da mineração em condições compatíveis com as especificidades setoriais – especialmente o risco, o longo prazo de maturação (exploração mineral e desenvolvimento) e a rigidez locacional – é reconhecida como um dos principais entraves para o crescimento setorial.

A Resolução ANM nº 90/2021 estabeleceu que os direitos e títulos minerários passíveis de serem oferecidos como garantia consistem, exclusivamente, nas concessões de lavra e nos manifestos de mina.

As expectativas do setor mineral apontam que a possibilidade de oferecer os direitos minerários como garantia real representará vetor estruturante e fundamental para destravar e dinamizar as transações com ativos minerais e atrair fluxo de novos recursos para investimento. Desse modo, a resolução da ANM foi muito bem aceita, pois atende à demanda antiga do setor.

## 5 SUGESTÕES

*Aceitação do RFP como garantia:* sugere-se que, quando da ARR, seja avaliada a inclusão do RFP, devidamente aprovado, entre os direitos minerários passíveis de oferecimento em garantia.

*Definição de normas para avaliação econômica dos direitos minerários (“valor da jazida”):* considerando as iniciativas internacionais direcionadas à definição e à consolidação de normas para avaliação econômica dos projetos de mineração, assim como a natureza das demandas judiciais por laudos de avaliação no âmbito nacional, é recomendável que a ANM avance nos estudos objetivando consubstanciar a formalização de consulta pública futura sobre o tema. A definição de regulação específica que oriente, discipline e normatize a avaliação econômica de direitos minerários se faz necessária há muito tempo. A resolução da ANM oferece a oportunidade e o *momentum* para equacionar essa pendência.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução ANM nº 90, de 22 de dezembro de 2021. Regulamenta os arts. 43 e 44 do Decreto nº 9.406, de 12 de junho de 2018, estabelecendo as hipóteses de oferecimento de direitos minerários como garantia em operações de captação de recursos para o financiamento da mineração, bem como os requisitos e condições para que ocorra a transferência da titularidade de tais direitos. **Diário Oficial da União**, Brasília, v. 242, p. 194, 24 dez. 2021. Seção 1. Disponível em: <<https://bit.ly/3Z1U5w1>>. Acesso em: 7 nov. 2022.

BRE-X SCANDAL: a history timeline. **Mining.com**, 25 Jan. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/3FGnPaT>>. Acesso em: 7 nov. 2022.

IMVAL – INTERNATIONAL MINERAL VALUATION COMMITTEE. **International Mineral Property Valuation Standards Template**. Apr. 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3ndUYo0>>. Acesso em: 7 nov. 2022.

SOUZA, P. A.; HERRMAN, H. **Avaliação econômica dos direitos minerários**. Avulso n. 4. Brasília: DNPM, 1980.

VALE, E. **Evaluation of mineral properties: relevance of establishing standards**. Londres: Bamber, ago. 1998. p. 80-84. Disponível em: <<https://bit.ly/3n9zZT7>>. Acesso em: 7 nov. 2022.

\_\_\_\_\_. **Comments and suggestions**. Published in the Final Report – Companion volume A: written submissions. Task Force on the Interim Report. Toronto Stock Exchange and Ontario Securities Commission, Jan. 1999. 155 p.

VALE, E. *et al.* Evaluation of mining properties: searching for criteria & standards. *In: INTERNATIONAL GOLD SYMPOSIUM*, 10., Australia. **Anais...** Australia, 29-30 Sept. 1997. Disponível em: <<https://bit.ly/31B2cC0>>. Acesso em: 7 nov. 2022.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jan. 2022. Disponível em: <<https://bit.ly/408oVEn>>. Acesso em: 7 nov. 2022.

VALE, E. **Fluxo de fundos para exploração mineral**: relatório de pesquisa. Ipea, dez. 2021. 66 p.

\_\_\_\_\_. **Direitos minerários como garantia**. Ipea, dez. 2022. 27 p.

# NOVO MARCO DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO URBANO: MELHORIAS PARA AUMENTAR SUA EFETIVIDADE<sup>1</sup>

Fabiano Mezadre Pompermayer<sup>2</sup>

## SINOPSE

O transporte público coletivo (TPC) no Brasil é majoritariamente custeado pela cobrança de tarifa dos usuários diretos. São reconhecidas as enormes externalidades geradas pelo transporte público, mas poucos são os casos em que beneficiários indiretos contribuem para o financiamento do sistema. Para piorar, são comuns as operações sem incentivos à melhoria da qualidade e à redução dos custos. O novo marco do TPC urbano, colocado em consulta pública no final de 2022, se propõe a atacar esses problemas. Este artigo apresenta algumas propostas de melhorias para tornar esse novo marco mais efetivo, e evitar que seja apenas mais uma lista de boas diretrizes, mas sem impacto claro na vida do cidadão dependente desses sistemas.

**Palavras-chave:** transporte público coletivo; mobilidade urbana; concessões.

## 1 DECADÊNCIA ATUAL DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO URBANO

O transporte público coletivo (TPC) no Brasil é majoritariamente custeado pela tarifa dos usuários diretos. Nos últimos vinte anos, os custos cresceram mais que os usuários pagantes, levando ao aumento do custo médio. Como a maioria dos contratos de TPC adota a regulação por cobertura de custo, as tarifas também cresceram bastante. Isso induziu a fuga dos usuários tanto para a aquisição de veículos próprios como para o transporte alternativo (pirata) e o individual por aplicativos, exacerbando o desequilíbrio e provocando, em um ciclo vicioso, ainda maior aumento de tarifas.

São reconhecidas as externalidades geradas pelo TPC, mas poucos são os casos em que beneficiários indiretos contribuem para o financiamento do sistema (Carvalho, 2021). Pelo contrário, além de se basearem nas tarifas dos usuários pagantes, são comuns as operações sem incentivos à melhoria da qualidade e à redução dos custos. Também são comuns as barreiras à entrada de novos prestadores, tanto pela exigência de frota mínima suprida pelo concessionário como pela exigência de ativos essenciais (como as garagens) que dão vantagens de custos aos incumbentes (Zaban, Pompermayer e Carvalho, 2021).

Nesse cenário, foi proposto um novo marco regulatório para o TPC urbano, na forma de um projeto de lei (PL) federal, pelo então Ministério do Desenvolvimento Regional, com suporte do Fórum Consultivo da Mobilidade Urbana (instituído pelo Decreto nº 10.803/2021). Antes de ser submetido ao Congresso Nacional, a minuta de PL foi colocada em consulta pública, no final de 2022, por meio da plataforma Participa Mais Brasil.<sup>3</sup>

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar72art2>

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Diset/Ipea). *E-mail:* <fabiano.pompermayer@ipea.gov.br>.

3. Disponível em: <<https://bit.ly/40FrhKX>>.

## 2 PRINCÍPIOS NORTEADORES DO NOVO MARCO

O novo marco do TPC urbano se propõe a atacar os problemas indicados anteriormente. Ele possui méritos, em especial o de ampliar as fontes de financiamento – inclusive mecanismos já presentes, mas pouco usados na prática – como a cobrança de estacionamentos públicos e de pedágio urbano sobre o transporte individual, além da cobrança de “taxa pela disponibilidade dos serviços de TPC” (art. 31, inciso VII), que poderia ser cobrada de todos os beneficiários do sistema, sejam eles usuários diretos ou não, por meio, por exemplo, do sistema do Imposto sobre a Propriedade Predial Territorial Urbano (IPTU).

A minuta ainda apresenta diretrizes que promovam redução de custos, transparência, adoção de novas tecnologias e redução de barreiras à entrada, por meio da separação entre contratos de disponibilidade de ativos e da operação dos sistemas. Entretanto, foram tímidos os mecanismos de fomento à adoção dessas inovações pelos titulares dos serviços (estados, Distrito Federal e municípios), pois há uma tendência a empurrar custos para o governo federal.

Na esteira dos efeitos da queda de demanda devido à pandemia de covid-19, a minuta apresenta alguns dispositivos que podem garantir rendas e/ou parcelas de mercado a operadores incumbentes e fornecedores de veículos e equipamentos, cujo custo extra, porém, será bancado pelo sistema de transporte. Apesar de justos, tais mecanismos devem ser previstos nos editais e contratos de concessão, previamente à licitação e acessíveis aos interessados.

## 3 PROPOSTAS DE MELHORIA

Este artigo apresenta propostas para tornar o novo marco mais efetivo na melhoria de vida do cidadão usuário do sistema. Essas propostas estão agrupadas em: i) cuidados com aumento de custos; ii) adequado desenho de mercado e dos contratos; e iii) *enforcement* para ampliação das fontes de financiamento.

### 3.1 Cuidados com aumento de custos

Há conflitos (*trade-offs*) entre redução de custos, atendimento à demanda e garantia dos direitos dos cidadãos, e entre esses e a política tarifária e os mecanismos de financiamento. Explicitar a compatibilidade entre esses aspectos é importante para evitar políticas tarifária ou de financiamento que aumentem os custos (no curto prazo), podendo comprometer o atendimento da demanda e os direitos dos cidadãos (no médio e longo prazo) pela insustentabilidade do sistema de TPC – objetivos do TPC listados no art. 5º, inciso V.

Porém, há outros dispositivos que podem aumentar os custos. No inciso VIII do mesmo art. 5º, há menção ao “fomento ao desenvolvimento da indústria nacional de produtos e equipamentos para o transporte público”.<sup>4</sup> Ter fornecedores próximos aumenta a resiliência a choques exógenos de restrição de oferta de insumos, mas deve-se evitar os aumentos de custo em relação ao mercado externo e estagnação na evolução tecnológica do setor.

O §1º do art. 9º comanda o estabelecimento de meta de redução de emissões de poluentes para o transporte público. Seria mais adequado definir metas para o transporte urbano como um todo, não só o público. Com o aumento esperado da participação do TPC, pode haver aumento de emissões no TPC com redução mais que proporcional no transporte individual motorizado. Assim, a meta de redução de emissões deveria ser para todo o transporte urbano, com posterior exigência de metas específicas no TPC.

4. Disponível em: <<https://bit.ly/40FrhKX>>.

O art. 17, inciso IV, estabelece que o usuário deve “ser informado nos pontos de embarque e desembarque de passageiros e por meio de aplicativos móveis e sítios (...) de forma gratuita e acessível, sobre linhas, itinerários, horários, tarifas dos serviços e formas de integração com outros modos de transporte”.<sup>5</sup> Manter tais informações em todos os pontos de embarque pode ter alto custo, especialmente em modelos mais dinâmicos de linhas e itinerários (tendência para linhas alimentadoras e auxiliares). Deve se pensar apenas na disponibilização do *link* para acessar os aplicativos ou sítios de internet nos quais estarão as informações completas.

Por fim, é importante atentar para o custo percebido pelo usuário. O art. 26 elenca as diretrizes para a política tarifária, como modicidade, ampliação do acesso e capacidade pagadora dos usuários, integração modal etc. Recomenda-se, adicionalmente, que a política tarifária considere o custo dos transportes concorrentes, evitando que a tarifa seja mais cara que meios de transporte alternativos, induzindo a fuga de usuários. Ao não usarem o transporte coletivo, eles deixam de gerar receita ao sistema e ainda contribuem para a externalidades negativas dos outros modos.

### 3.2 Adequado desenho de mercado e dos contratos

O art. 32 da minuta parece ter sido inspirado no novo marco do saneamento, ao exigir a celebração de contrato, mediante a prévia licitação, para a prestação de serviço por pessoa física ou jurídica que não integre a administração do titular, vedando autorizações ou outros instrumentos precários. É uma exigência bem-vinda para o TPC urbano. Entretanto, a redação proposta abrange o transporte coletivo intermunicipal de média e longa distância, o que seria uma exigência inadequada.

Para o transporte interestadual de passageiros, a Lei nº 10.233/2001 já coloca o regime de autorização quando tal serviço for desvinculado da exploração da infraestrutura. Nesses casos, não há economias de escala ou escopo que dificultem a prestação em regime de concorrência. Adicionalmente, em municípios muito pequenos, não há economias de escala e escopo que justifiquem contratos de concessão, com designação a um único prestador em regime de monopólio. Os custos de licitação e contratualização seriam até maiores que autorizar diversos operadores. Assim, sugere-se permitir as autorizações, mas explicitar que os serviços de TPC assim contratados não farão jus a subsídios governamentais, especialmente os oriundos da União.

Há algumas exigências indevidas na minuta proposta à luz das boas práticas de contratos de concessões. Uma delas é vedar a cobrança de outorga pelos contratos (§1º, art. 34). Convém evitar tal cobrança, dadas as externalidades positivas geradas pelo transporte público. Entretanto, há casos em que convém: quando há ativos cedidos pelo poder concedente ao contrato; para evitar lances superotimistas que levarão à inexecutabilidade do contrato; ou para indenizar o concessionário anterior por bens não amortizados. O §2º desse artigo sugere o estabelecimento de “parâmetros máximos para a taxa interna de retorno a ser percebida pelo operador”.<sup>6</sup> O edital poderia estabelecer tal taxa usada como referência para os parâmetros iniciais da licitação, mas deve-se evitar seu uso como parâmetro contratual para reequilíbrios econômico-financeiros. Isso deve ser feito considerando as cláusulas contratuais e a matriz de alocação de riscos. Eventuais reequilíbrios não necessariamente reestabelecerão a taxa interna de retorno do início do contrato, em especial se o evento do risco estiver atribuído ao parceiro privado, mas ainda assim estará aderente ao que foi contratado.

Um dos pontos positivos da proposta é a indicação de que “garagens, estacionamentos de veículos e pátios de manutenção”<sup>7</sup> devem estar indicados entre os bens reversíveis nos contratos de concessão (art. 35, inciso XIV) – a redação poderia ter sido mais explícita nesse ponto. Garagens, estacionamentos e pátios de manutenção são

5. Disponível em: <<https://bit.ly/40FrhKX>>.

6. Disponível em: <<https://bit.ly/40FrhKX>>.

7. Disponível em: <<https://bit.ly/40FrhKX>>.

ativos necessários ao serviço de transporte por ônibus que, se deixados como bens do parceiro privado, geram vantagens de custo aos incumbentes em processos de licitação de concessão de TPC urbano por ônibus, uma enorme barreira à entrada para novos operadores. Assim, convém que sejam ativos públicos, fornecidos pelo poder concedente ou considerados reversíveis nos contratos caso venham a ser fornecidos pelo parceiro privado.

Ainda sobre bens reversíveis, o novo marco poderia exigir que os contratos prevejam metodologia de cálculo do valor da indenização por investimentos não amortizados. Apesar de a Lei nº 8.987/1997 já indicar que investimentos feitos pelo concessionário, mas não amortizados ao término do contrato, devam ser indenizados pelo poder concedente, a maioria dos contratos de concessão não indica como calcular essa indenização.

Nas disposições finais da minuta, o art. 43 propõe que “os contratos de prestação de serviços de transporte público coletivo urbano e de caráter urbano em vigor na data de publicação desta lei podem ser revisados e adaptados às prescrições” da nova lei.<sup>8</sup> O § 2º desse artigo dá um direito aos atuais concessionários que pode extrapolar o estabelecido originalmente nos respectivos contratos, ao obrigar o poder público delegante a acordar com os atuais prestadores, via alteração contratual, caso novos serviços de TPC venham a ser implantados na mesma área de operação. Pode tratar-se de uma alteração das condições estabelecidas previamente à licitação e, portanto, ilegal. Tal direito de acordo só pode ser aceito se previsto no contrato original.

### 3.3 *Enforcement* para ampliação das fontes de financiamento

O maior mérito da minuta de PL proposta talvez seja a indicação de fontes adicionais para financiar o TPC urbano. Apesar de não ser uma novidade na legislação do setor,<sup>9</sup> o PL proposto amplia o leque de possibilidades e também separa o financiamento da infraestrutura do da operação. O primeiro estaria mais ligado à disponibilidade do serviço, enquanto o segundo, à sua utilização. Os arts. 20 e 24 incluem como fontes para custear a infraestrutura e a operação dos sistemas de TPC as “contribuições e taxas decorrentes da justa distribuição dos benefícios e ônus do uso dos diferentes modos e serviços de mobilidade urbana”.<sup>10</sup>

Por sua vez, o art. 31 estabelece que, para promoção da justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços de mobilidade urbana, cabe ao titular dos serviços de TPC instituir tributação diferenciada decorrente da emissão de poluentes e a cobrança de: contribuição de melhoria decorrente de valorização imobiliária privada ocorrida em razão de investimentos públicos em mobilidade urbana; taxas sobre o serviço de transporte remunerado de passageiros privado individual; taxa pelo estacionamento em área pública; taxa de congestionamento; taxa de circulação de veículos motorizados individuais; e taxa pela disponibilidade dos serviços de TPC.

Esse último mecanismo, cobrança pela disponibilidade do serviço de TPC, permitiria cobrar daqueles beneficiários indiretos do sistema, mesmo que eles não sejam cobertos pelas demais taxas associadas ao transporte individual. A base de arrecadação para tal taxa pode muito bem ser o IPTU, cuja base de cálculo (o valor dos imóveis) está diretamente associada à qualidade dos serviços públicos do bairro em que se encontra o imóvel. Além disso, é o tributo mais progressivo entre os do sistema tributário brasileiro, o que compensaria, ao menos em parte, a regressividade da cobrança de tarifas dos usuários diretos do TPC.

Apesar de inovar na proposição desses mecanismos, a minuta do PL não avançou mais no incentivo à sua implantação por parte dos gestores públicos responsáveis pela titularidade desses serviços. Para isso, pode-se tomar o exemplo do setor de resíduos sólidos: o novo marco do saneamento (Lei nº 14.026/2020)

8. Disponível em: <<https://bit.ly/40FrhKX>>.

9. A Lei nº 12.587/2012 já previa a contribuição dos beneficiários indiretos e até a cobrança de tributos dos outros modos de transporte.

10. Disponível em: <<https://bit.ly/40FrhKX>>.

instituiu a obrigatoriedade de o titular dos serviços propor instrumento de cobrança de taxa ou tarifa para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em prazo de doze meses após a promulgação da lei. Caso não o faça, configurará renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 (sustentabilidade fiscal do ente nos próximos três exercícios). Desse modo, com base nesse exemplo, basta acrescentar um parágrafo ao art. 31 do PL proposto, com a seguinte redação:

§ 4º A não proposição pelo titular do serviço de instrumentos conforme os incisos I a VII do *caput* deste artigo, no prazo de 12 (doze) meses de vigência desta lei, configura renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, observadas as penalidades constantes da referida legislação no caso de eventual descumprimento.

Por fim, em vez de usar os recursos da União para apenas induzir a utilização das novas fontes de financiamento ao TPC, o PL proposto poderia limitar o acesso a recursos da União apenas aos titulares que comprovarem já ter adotado tais mecanismos, de forma semelhante ao que o novo marco do saneamento estabeleceu. Espera-se, com isso, que os estados e, principalmente, os municípios, mais próximos da prestação desses serviços, implementem, de maneira mais ágil, as medidas propostas para a concretização mais rápida dos ganhos para os cidadãos, usuários diretos ou não do TPC.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo discute uma importante iniciativa de regulamentação para o setor do TPC urbano: a minuta de PL federal colocada em consulta pública ano final de 2022 pelo então Ministério de Desenvolvimento Regional. A proposta apresenta méritos importantes, no sentido de ampliar fontes de financiamento por meio da captura monetária de externalidades positivas, em geral percebidas por não usuários pagantes do sistema, assim como pela recomendação de algumas boas práticas de concessões já bastante adotadas em outros serviços de infraestrutura.

No afã de tornar esse novo marco mais efetivo, aqui são apresentadas uma série de melhorias (também apresentadas na consulta pública), cobrindo os seguintes temas: i) cuidados com aumento de custos; ii) adequado desenho de mercado e dos contratos; e iii) *enforcement* para ampliação das fontes de financiamento. Espera-se, assim, ampliar o debate público e aumentar o entendimento da necessidade de tais melhorias.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, C. H. R. **Alteração da base de precificação e custeio do transporte público no Brasil**. 2021. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

ZABAN, B.; POMPERMAYER, F. M.; CARVALHO, C. H. R. **Novo modelo de contrato de mobilidade urbana: como gerar receita, aumentar uso e reduzir custos de transporte público urbano**. Brasília: Ipea, 2021. (Nota Técnica Dirur, n. 23).

# VENTURE CAPITAL DAS GRANDES PLATAFORMAS CHINESAS NO BRASIL E NO MUNDO<sup>1</sup>

Túlio Chiarini<sup>2</sup>

Bruno Prado Prates<sup>3</sup>

Leonardo Costa Ribeiro<sup>4</sup>

## SINOPSE

O alcance das empresas de plataformas digitais é global e tanto os Estados Unidos quanto a China têm papéis protagonistas. Nesse sentido, elas recorrem a estratégias agressivas de expansão e internacionalização como forma de controlar recursos e exercer poder sobre outras empresas. Este artigo apresenta evidências empíricas sobre os investimentos em *venture capital* em todo o mundo (com foco no Brasil) das cinco principais empresas de plataforma chinesas: Baidu, Alibaba, Tencent, JD.com e NetEase (BAT+JN).

**Palavras-chave:** plataformas digitais; *venture capital*; China.

## 1 INTRODUÇÃO

O alcance das empresas de plataformas digitais é global e tanto os Estados Unidos quanto a China têm papéis protagonistas. Conforme apontado pela UNCTAD (2019), a tradicional divisão econômica centro-periferia é confrontada pela emergência da China como competidora internacional, em constante disputa com os Estados Unidos pela liderança nas principais tecnologias digitais. De fato, no mundo digital, ambos os países se tornaram centros críticos de gravitação (Li e Qi, 2022), respondendo por “75% de todas as patentes relacionadas às tecnologias *blockchain*, 50% dos gastos globais em IoT [*internet of things*], e mais de 75% do mercado mundial de computação em nuvem. E, (...) representam 90% do valor de capitalização de mercado das 70 maiores plataformas digitais do mundo” (UNCTAD, 2019, p. 16).

As grandes empresas digitais vêm recorrendo a estratégias agressivas de expansão e internacionalização como forma de controlar recursos e exercer poder sobre outras empresas (Li e Qi, 2022). No caso da China, estudos mostram que as empresas chinesas possuem estratégias hostis (Diegues e Roselino, 2021), com forte participação em investimento de risco de empresas emergentes (Gonzales e Ohara, 2019), e fazem uso de esquemas de investimentos cruzados interfirmas, permitindo o afunilamento do tráfego e o compartilhamento de dados (Jia e Kenney, 2021).

O objetivo deste pequeno artigo é apresentar os investimentos em *venture capital*, no Brasil e no mundo, das cinco principais empresas de plataforma chinesas: Baidu, Alibaba, Tencent, JD.com e NetEase (cujo acrônimo utilizado no decorrer do texto é BAT+JN).

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar72art3>

2. Pesquisador do Centro de Ciência, Tecnologia e Sociedade na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Diset/Ipea). *E-mail*: <tulio.chiarini@ipea.gov.br>.

3. Doutorando em economia no Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar/UFMG). *E-mail*: <brunopradoptates@gmail.com>.

4. Professor e pesquisador no Cedeplar/UFMG. *E-mail*: <lcr@cedeplar.ufmg.br>.

## 2 O QUE SÃO PLATAFORMAS DIGITAIS

As plataformas digitais são espaços virtuais que permitem conectividade entre os participantes, cuja interação baseia-se em regras bem definidas (Dolata e Schrape, 2022). Variam desde *marketplaces* (como Amazon, Mercado Livre e Americanas.com); mídias sociais (por exemplo, Facebook, LinkedIn e Instagram); e ferramentas de busca (como o Google); a aplicativos de transporte de passageiros (por exemplo, Uber e 99), de entregas (como iFood, Rappi e Loggi) e de distribuição de vídeos *on streaming* (como a Netflix e a Filme Filme). Essas interações formam redes, que são orquestradas digitalmente, e os participantes possuem diferentes poderes hierárquicos (Van Dijck, Poell e Waal, 2018).

Considerando as maiores plataformas digitais chinesas presentes na Fortune's Digital 100 (Baidu, Alibaba, Tencent, JD.com e NetEase) e seus braços institucionais de *venture capital* (Baidu Ventures, Alibaba Entrepreneurs Fund, Jindong Capital Investment e NetEase Capital), é possível identificar suas relações de investimento em capital de risco ao redor do mundo.

## 3 IDENTIFICANDO OS INVESTIMENTOS EM VENTURE CAPITAL

Para identificar as empresas que receberam investimentos em *venture capital* da Baidu, Alibaba, Tencent, JD.com e NetEase (BAT+JN), foi utilizada a Crunchbase, um banco de dados comercial de empresas inovadoras que reúne informações de mais de 2 milhões de entidades.<sup>5</sup> A Crunchbase foi criada em 2007 e seu escopo aumentou nos últimos anos; no entanto, sua abrangência não está claramente definida e pode variar entre países e setores de atividade (Dalle, Besten e Menoni, 2017).

Reconhecida como a principal fonte de dados de *venture capital* na atualidade (Bellavitis, Fisch e McNaughton, 2022), a Crunchbase contém números extensos sobre financiamento de risco, com informações anteriores à criação do banco de dados em muitos anos, e a cobertura vem aumentando significativamente ao longo do tempo (Dalle, Besten e Menoni, 2017). Ela organiza os dados das rodadas de financiamento das empresas (mais de 526 mil eventos), incluindo o número total de investidores (mais de 238 mil, dos quais 33,6% estão sediados nos Estados Unidos, e 5,9%, na China) e seus nomes, e indicando aqueles que lideram o investimento em cada rodada.

## 4 VENTURE CAPITAL DO GRUPO BAT+JN AO REDOR DO MUNDO

Os investimentos em *venture capital* do grupo BAT+JN estão espalhados por todo o globo e ocorreram em 1.018<sup>6</sup> empresas, conforme dados da Crunchbase.

É possível identificar fluxos na própria China e em outros países, principalmente países centrais. Segundo os dados, 60,0% das empresas receberam investimentos em capital de risco no mercado interno chinês, seguido por investimentos em empresas sediadas nos Estados Unidos (15,4%), conforme a tabela 1. Na Ásia, os países com

5. A Crunchbase obtém seus dados de três fontes: i) rede de investidores – mais de 4 mil empresas globais de investimento enviam atualizações mensais de seus portfólios; ii) colaboradores ativos da comunidade – executivos, empreendedores e investidores contribuem ativamente para as páginas de perfil da empresa; e iii) algoritmos que validam a precisão dos dados verificam anomalias e alertam a equipe de ciência de dados da Crunchbase sobre conflitos nas informações. Com dados internos, os analistas fornecem validação e curadoria manuais de dados, analisando as principais interconexões nestes para desenvolver algoritmos e fornecer informações valiosas. Em outras palavras, a Crunchbase é parcialmente um banco de dados de *crowdsourcing* e possui mecanismos para verificar a precisão dos dados, aplicando algoritmos de aprendizado de máquina para endossar tal precisão, examinar inconsistências e informar seus cientistas de dados sobre eventuais discrepâncias (Ferrati e Muffatto, 2020).

6. A busca ocorreu em dezembro de 2022.

maior destaque são Singapura (1,4%) e Indonésia (1,2%). A maioria das empresas foi fundada principalmente a partir de 2009, com pico em 2014. De fato, 75% do total delas foram estabelecidos na última década, e 25% delas, nos últimos cinco anos, o que leva à conclusão de que são principalmente *startups* e novos entrantes.

**TABELA 1**  
Investimento em capital de risco da BAT+JN: *top 15*

	Alibaba	Baidu	JD.com	NetEase	Tencent	Total	%
China	146	115	69	11	270	<b>611</b>	60,0
Estados Unidos	20	26	-	12	99	<b>157</b>	15,4
Reino Unido	1	-	1	5	25	<b>32</b>	3,1
Índia	8	-	-	-	22	<b>30</b>	2,9
Hong Kong	15	1	2	-	3	<b>21</b>	2,1
Singapura	3	-	2	1	8	<b>14</b>	1,4
Alemanha	1	-	1	-	10	<b>12</b>	1,2
Indonésia	2	-	2	-	8	<b>12</b>	1,2
Israel	5	2	-	-	3	<b>10</b>	1,0
Canadá	-	-	-	1	7	<b>8</b>	0,8
França	-	-	1	1	6	<b>8</b>	0,8
Japão	2	-	-	-	6	<b>8</b>	0,8
Brasil	-	1	-	-	6	<b>7</b>	0,7
Coreia do Sul	1	-	-	-	6	<b>7</b>	0,7
Austrália	-	-	-	1	5	<b>6</b>	0,6
Outros	16	2	5	6	46	<b>75</b>	7,4
<b>Total</b>	<b>220</b>	<b>147</b>	<b>83</b>	<b>38</b>	<b>530</b>	<b>1.018</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Crunchbase.  
Elaboração dos autores.

Ao analisar os setores-alvo, evidências apontam que BAT+JN investe principalmente em ciência e engenharia, e as principais tecnologias almeçadas são *software*, inteligência artificial (IA), e tecnologias de informação e comunicação (TICs) em geral. Essas comprovações corroboram que a globalização da internet chinesa tem como principal vetor tecnologias de fronteira da economia digital (Hong e Harwit, 2020). Essas grandes plataformas utilizam estratégias visando à absorção de conhecimento, beneficiam-se do acesso privilegiado a enormes quantidades de dados (*big data*) e desenvolvem negócios financeiros internacionais com base em IA (Lundvall e Rikap, 2022). Tais estratégias ocorrem em meio a uma política de desenvolvimento tecnológico bem delimitada pelo Estado chinês (Sun e Cao, 2021), somada ao discurso cada vez mais presente pela consolidação global de Digital Silk Roads<sup>7</sup> (Seoane, 2020).

## 5 VENTURE CAPITAL DO GRUPO BAT+JN NO BRASIL

Como mostram os dados da tabela 1, o Brasil concentra 0,7% das empresas que receberam investimentos da BAT+JN. Para ser mais preciso, as empresas brasileiras atraíram apenas investimentos da Baidu e da Tencent.

O extinto Peixe Urbano foi desenvolvido em 2010 e era uma empresa que controlava uma plataforma *online* a qual permitia aos usuários encontrar e reservar ofertas de restaurantes, passagens aéreas, serviços de beleza, atividades de entretenimento e serviços comerciais de acordo com suas localidades e preferências. Seu sucesso poderia ser explicado não apenas pelos preços baixos dos cupons oferecidos, mas também pela curiosidade e desejo dos consumidores de se sentirem na moda e inseridos naquele então emergente contexto de consumo virtual (Chiarini *et al.*, 2022).

Tal empresa chegou a ter um cadastro de 20 milhões de usuários na plataforma e foi adquirido pela Baidu, em 2014, por R\$ 10 milhões e, em 2017, revendido para a Mountain Nazca, empresa de capital de risco localizada no Chile (Brigatto, 2018). Contudo, hoje a plataforma *online* não está mais habilitada. É difícil encontrar evidências de por que o Baidu comprou o Peixe Urbano, porém a quantidade de dados pessoais que ele controlava pode explicar um pouco sua motivação, visto que dados passam a ser valiosos na economia das plataformas (Zuboff, 2019).

O Peixe Urbano foi a única empresa no Brasil investida pela Baidu, de acordo com os dados da Crunchbase. A Tencent, por sua vez, tem sido relativamente mais agressiva. Investiu em seis empresas brasileiras até o momento, desde corretoras de transporte de cargas até o setor imobiliário, todas localizadas em São Paulo, epicentro da economia brasileira de plataformas digitais (Silva, Chiarini e Ribeiro, 2022). Nesse cenário, o primeiro investimento de risco da Tencent no Brasil foi a *fintech* Nubank em 2018: recebeu US\$ 200 milhões em troca de 5% do controle da empresa (Desidério, 2018).

Desde então, outras empresas começaram a atrair investimentos de risco como a CargoX, fundada em 2013 e batizada de “Uber dos caminhões” por ter a missão de conectar caminhoneiros e cargas, reunindo informações sobre 15 mil empresas que oferecem cargas a serem transportadas e 80 mil motoristas para entregá-las. Em 2021, fundiu-se com Fretebras e FretePago para formar o Frete.com. A Tencent e o grupo japonês SoftBank são os principais investidores da CargoX (Agrela, 2021).

No mesmo ano, Quinto Andar e Omie atraíram *venture capital* da Tencent (US\$ 120 milhões<sup>8</sup> e R\$ 580 milhões,<sup>9</sup> respectivamente). Outras duas empresas – Cora<sup>10</sup> e Flash<sup>11</sup> – também levantaram recursos da gigante chinesa. Novamente, é difícil afirmar com certeza o motivo pelo qual a Tencent está investindo nessas empresas, mas alguns elementos ajudam a compor o quebra-cabeça: o Nubank tem mais de 70 milhões de clientes cadastrados na plataforma; o Quinto Andar viabiliza mais de 6 mil novos contratos por mês e já está presente em mais de trinta grandes cidades brasileiras. Segundo o CEO da empresa, “[Com o apoio da Tencent,] acreditamos que criando novos meios de pagamento será possível destravar o mercado” (Sakate, 2021).

Não é difícil entender que a Tencent tem interesse em capacitar sua plataforma WeChat Pay e competir por fatias de mercado no Brasil. A Tencent e outras grandes empresas de tecnologia são instituições financeiras (Li e Qi, 2022) e estão tentando construir um ecossistema de serviço financeiro. Desse modo, todas as plataformas digitais brasileiras as quais receberam *venture capital* da Tencent se enquadram em “serviços financeiros”.

8. Ver Sakate (2021).

9. Ver Ingizza (2021).

10. Ver Dias (2021).

11. Ver Valenti (2022).

## 6 IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO

A análise apresentada neste texto fornece evidências de que as BAT+JN não possuem estratégias uniformes de expansão global, ao contrário: os resultados indicam que Tencent e Alibaba adotam estratégias relativamente mais agressivas que outras gigantes chinesas, levando-as a se expandirem para múltiplos setores e a estabelecerem ecossistemas digitais globais. Além disso, muitas das firmas analisadas são recentes, fundadas na última década, portanto mais vulneráveis ao controle financeiro das gigantes digitais. No caso do Brasil, as firmas identificadas que estão atualmente ativas nasceram entre 2012 e 2019.

O investimento em *venture capital* das empresas chinesas no Brasil permitem, em contrapartida, ampliar os recursos financeiros para que as empresas brasileiras possam crescer e também tem permitido um processo de aprendizado em termos tecnológicos e de gestão. No entanto, o controle de dados, infraestruturas, conhecimento tecnológico e outros recursos estratégicos pelas gigantes digitais implicam relações de poder. Para os países da periferia, como o Brasil, é imprescindível criar formas de absorção de conhecimento externo, de forma a desenvolver domesticamente sua capacidade de inovação e reduzir a dependência das empresas nacionais em relação às gigantes globais.

### REFERÊNCIAS

- AGRELA, L. CargoX: com aporte de R\$1,1 bi, nasce o unicórnio Grupo Frete.com. **Exame**, 10 nov. 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/40q7jUH>>. Acesso em: 27 mar. 2023.
- BELLAVITIS, C.; FISCH, C.; MCNAUGHTON, R. B. Covid-19 and the global venture capital landscape. **Small Business Economics**, v. 59, n. 3, p. 781-805, 4 Oct. 2022.
- BRIGATTO, G. Baidu vende Peixe Urbano para fundo. **Valor Econômico**, 28 nov. 2018. Disponível em: <<http://glo.bo/3ZjobLE>>. Acesso em: 27 mar. 2023.
- CHIARINI, T. *et al.* “**Plataformas digitais**”: mapeamento sistemático e interdisciplinar do conhecimento produzido nas universidades brasileiras. Brasília: Ipea, 2022. (Texto para Discussão, n. 2829).
- DALLE, J.-M.; BESTEN, M. D.; MENONI, C. **Using Crunchbase for economic and managerial research**. Paris: OECD, 2017. (OECD Science, Technology and Industry Working Papers, n. 2017/08).
- DESIDÉRIO, M. Chinesa Tencent investe no Nubank e avalia empresa em US\$ 4 bilhões. **Exame**, 8 out. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3IIT4LJ>>. Acesso em: 27 mar. 2023.
- DIAS, M. C. Banco de PME: fintech Cora capta R\$ 600 mi em aporte com Tiger e Tencent. **Exame**, 24 ago. 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3K9ANR5>>. Acesso em: 27 mar. 2023.
- DIEGUES, A. C.; ROSELINO, J. E. **Política industrial, tecno-nacionalismo e indústria 4.0**: a guerra tecnológica entre China e EUA. Campinas, 2021. (Texto para Discussão, n. 401).
- DOLATA, U.; SCHRAPE, J.-F. **Platform architectures**: the structuration of platform companies on the internet. Stuttgart, 2022. (SOI Discussion Paper, n. 2022-01).
- FERRATI, F.; MUFFATTO, M. **Using crunchbase for research in entrepreneurship**: data content and structure. June 2020. p. 11.
- GONZALES, J.; OHARA, F. Chinese venture investments in the United States, 2010-2017. **Thunderbird International Business Review**, v. 61, n. 2, p. 123-131, Mar. 2019.
- HONG, Y.; HARWIT, E. China's globalizing internet: history, power, and governance. **Chinese Journal of Communication**, v. 13, n. 1, p. 1-7, 2020.
- INGIZZA, C. Omie recebe aporte da Tencent em extensão da rodada série C. **Exame**, 26 out. 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3JGOXHW>>. Acesso em: 27 mar. 2023.

- JIA, K.; KENNEY, M. The Chinese platform business group: an alternative to the Silicon Valley model? **Journal of Chinese Governance**, p. 1-23, 1º Feb. 2021.
- LI, Z.; QI, H. Platform power: monopolisation and financialisation in the era of big tech. **Cambridge Journal of Economics**, p. 1-26, 12 Oct. 2022.
- LUNDVALL, B.-A.; RIKAP, C. China's catching-up in artificial intelligence seen as a co-evolution of corporate and national innovation systems. **Research Policy**, v. 51, n. 1, p. 104395, Jan. 2022.
- SAKATE, M. QuintoAndar atrai gigante chinês Tencent em novo aporte de US\$ 120 mi. **Exame**, 18 ago. 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/40mFD2W>>. Acesso em: 27 mar. 2023.
- SEOANE, M. F. V. Alibaba's discourse for the digital Silk Road: the electronic World Trade Platform and 'inclusive globalization'. **Chinese Journal of Communication**, v. 13, n. 1, p. 68-83, 2 Jan. 2020.
- SILVA, V. J.; CHIARINI, T.; RIBEIRO, L. C. The Brazilian digital platform economy: a first approach. **SocArXiv Papers**, p. 1-35, 30 Nov. 2022.
- SUN, Y.; CAO, C. Planning for science: China's "grand experiment" and global implications. **Humanities and Social Sciences Communications**, v. 8, n. 1, p. 215, 20 Sept. 2021.
- UNCTAD – UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **Digital economy report – value creation and capture: implications for developing countries**. New York: UNCTAD, 2019.
- VALENTI, G. Flash: captação 'série C' de US\$ 100 milhões para modelo de HRTech. **Exame**, 9 mar. 2022. Disponível em: <<https://bit.ly/3TNlq3P>>. Acesso em: 27 mar. 2023.
- VAN DIJCK, J.; POELL, T.; WAAL, M. de. **The platform society: public values in a connective world**. Oxford: Oxford University Press, 2018.
- ZUBOFF, S. **The age of surveillance capitalismo: the fight for a human future at the new frontier of power**. New York: PublicAffairs, 2019.

# ESTRUTURA OCUPACIONAL DA APRENDIZAGEM: INVESTIMENTO EM CAPITAL HUMANO OU CUSTO TRABALHISTA?<sup>1</sup>

Matheus Stivali<sup>2</sup>

## SINOPSE

Este artigo faz uma avaliação da adequação das ocupações dos aprendizes à estrutura ocupacional do setor em que são contratados. O programa de aprendizagem é uma forma de qualificação da mão de obra que pode elevar a produtividade das empresas e facilitar a transição escola emprego. São comparadas as distribuições das ocupações dos aprendizes e dos trabalhadores nos setores, além de serem levantadas algumas hipóteses para a divergência das duas distribuições.

**Palavras-chave:** aprendizagem; estrutura ocupacional; capital humano.

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo faz uma avaliação da adequação das ocupações dos aprendizes à estrutura ocupacional dos setores das empresas contratantes. Aprendizes são os trabalhadores contratados de acordo com a Lei nº 10.097, de 19 de dezembro de 2000, que prevê a participação do empregado aprendiz em curso de qualificação além de atividades práticas na empresa.

O capital humano é um fator determinante da produtividade das empresas e da produtividade agregada. A definição de capital humano abarca conhecimentos, habilidades, condições de saúde e experiência dos trabalhadores que possam contribuir para o processo produtivo. Assim, iniciativas para melhoria da educação e da qualificação técnica dos trabalhadores são diretamente relacionadas ao aumento da produtividade.

Nesse contexto, as políticas de aprendizagem profissional têm um papel relevante em muitos países. Embora sua definição possa variar, a aprendizagem consiste no treinamento de trabalhadores, em geral jovens, combinando educação técnica e atividades práticas na empresa, sob supervisão de trabalhadores experientes. Esses programas têm como objetivos suprir as habilidades necessárias às empresas e facilitar a transição da escola para o mercado de trabalho, em empregos de qualidade (OECD, 2018).

No Brasil, a aprendizagem tem como marco a Lei nº 10.097/2000. Até então, a contratação de aprendizes prevista na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)<sup>3</sup> se dava por um contrato de trabalho regular e era vinculada aos setores industrial e de transportes. Para o empregador, existiam poucas obrigações além da matrícula dos aprendizes nos cursos do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai). Contudo, a Lei nº 10.097/2000 estabeleceu uma regulação maior à aprendizagem, definiu o contrato de aprendizagem como um contrato especial de tempo determinado e tornou a contratação de aprendizes compulsória em todos setores.<sup>4</sup>

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar72art4>

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Diset/Ipea). *E-mail:* <matheus.stivali@ipea.gov.br>.

3. Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, que aprova a CLT.

4. Estabeleceu-se uma quota de contratação de aprendizes de 5%, no mínimo, e 15%, no máximo, dos trabalhadores cujas funções demandem formação profissional em cada estabelecimento (Brasil, 2014, p. 17).

A hipótese deste trabalho é que a implementação adequada de um programa de aprendizagem deveria alocar os aprendizes nas ocupações mais relevantes para a atividade econômica da empresa, ou então replicar a estrutura ocupacional daquela empresa ou setor. A proporcionalidade entre o número de aprendizes e o número dos demais empregados em cada ocupação em dado setor indicaria que o objetivo do programa está sendo buscado e elevaria a chance de recrutamento ao fim do contrato de aprendizagem. Desvios da estrutura ocupacional indicariam alguma inadequação no desenho ou implementação da política, possivelmente afetando sua eficácia.

## 2 A APRENDIZAGEM E O FUNCIONAMENTO DAS EMPRESAS

Como aponta Ryan (1998), a política de aprendizagem pode ser vista como alternativa à educação técnica (ensino médio técnico) e às políticas gerais de qualificação da mão de obra. O grande diferencial da aprendizagem em relação a essas alternativas é a participação ativa do setor produtivo no desenvolvimento das habilidades dos trabalhadores. Em contraste, o egresso do ensino médio técnico teria contato com o empregador ao fim do curso, e o trabalhador que participa de outras políticas de qualificação teria um histórico de desemprego ou informalidade.

Além da qualificação nas habilidades técnicas ligadas à ocupação em que o aprendiz é treinado, a experiência no ambiente de trabalho também possibilita o desenvolvimento de habilidades interpessoais pela interação com os demais profissionais e observação dos exemplos do supervisor. Tais habilidades são fundamentais para muitas dessas ocupações e explicam a manutenção da importância do sistema de aprendizagem ao longo do tempo (Kuczera e Field, 2018, p. 48).

A Lei nº 10.097/2000 definiu o contrato de aprendizagem, como um contrato de trabalho especial de prazo determinado – de até dois anos – destinado ao público com idade entre 14 e 24 anos,<sup>5</sup> com a participação no programa condicional à frequência escolar daqueles que não completaram o ensino médio. O contrato de aprendizagem envolve aprendizado teórico (fora do ambiente de trabalho) e atividades práticas (tarefas de complexidade progressiva desenvolvidas no ambiente de trabalho).

A parte teórica do programa de aprendizagem é de responsabilidade das *entidades qualificadas em formação técnico-profissional metódica*, nomenclatura adotada na legislação para as instituições que oferecem os programas de aprendizagem. Tais instituições podem ser os serviços nacionais de aprendizagem, parte do Sistema S, escolas técnicas, entidades sem fins lucrativos ou entidades de prática desportiva. Já a parte prática é de responsabilidade do empregador, sob supervisão da entidade qualificada responsável pelo programa.

O incentivo econômico para os empregadores ofertarem postos de aprendizagem está ligado à apropriação dos ganhos de produtividade decorrentes da qualificação dos aprendizes. Isto é, as empresas realizam um investimento em qualificação para, nos períodos seguintes, obterem maior produtividade. Do ponto de vista do aprendiz, a participação no programa aumenta sua remuneração e empregabilidade futuras podendo existir também um custo de oportunidade no curto prazo.<sup>6</sup>

Wolter e Ryan (2011) apresentam diferentes modelos de mercado de trabalho que retratam o sistema de aprendizagem e como os ganhos do processo podem ser apropriados por empregadores e aprendizes. Entretanto, a compulsoriedade definida na Lei nº 10.097/2000 altera a análise em relação a esses modelos, porque os empregadores devem contratar os aprendizes mesmo quando avaliam que não se apropriarão dos ganhos de

5. O contrato de aprendizagem é a única forma possível na legislação para a contratação de pessoas com idade entre 14 e 16 anos.

6. Em vários países, o contrato de aprendizagem paga um salário inferior ao salário mínimo vigente. No caso brasileiro, isso não ocorre, mas a alíquota de Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) para esses trabalhadores é reduzida (2%). A contratação de aprendizes por meio das instituições sem fins lucrativos permite o pagamento do salário mínimo hora ou algum valor entre esse e o piso da categoria em que o aprendiz está sendo treinado, representando também uma redução de custo para o empregador (Veloso, 2015, p. 45).

produtividade. Dessa maneira, é possível que a racionalidade de investimento em capital humano – por meio da seleção de aprendizes e cursos compatíveis com as atividades da empresa – seja substituída por ações apenas para o cumprimento de uma obrigação legal. Nesse caso, as empresas buscariam a forma de menor custo para atender a essa obrigação, por exemplo, contratando aprendizes em ocupações cujos cursos fossem mais baratos.

Outro condicionante das ocupações em que os aprendizes são contratados é a oferta de cursos pelas entidades qualificadas. Como os cursos são vinculados às ocupações em que os aprendizes são contratados, os empregadores podem ter suas decisões condicionadas à disponibilidade de cursos em sua região. Assim, mesmo que a empresa preferisse alocar os aprendizes de acordo com suas atividades produtivas, com base na lógica de investimento em capital humano, isso não seria possível.

A evidência no sentido dessas duas hipóteses é a presença de aprendizes preponderantemente em ocupações administrativas, cujos cursos demandam uma infraestrutura menor e mais barata.<sup>7</sup> Os dados reportados por Almeida *et al.* (2019) mostram que os aprendizes são concentrados nas ocupações de auxiliar de escritório e assistente administrativo, que correspondiam a 61,6% dos aprendizes na Relação Anual de Informações Sociais (Rais) 2017. Repetindo o mesmo exercício para a Rais 2021, encontra-se que essas são as ocupações de 61,8% dos aprendizes.

Neste trabalho, são utilizados dados da Rais 2021<sup>8</sup> para avaliar as distribuições das ocupações de aprendizes e outros empregados, considerando o nível de divisão da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e apenas aquelas ocupações que demandam formação profissional.<sup>9</sup> São consideradas as dez divisões com maior número de aprendizes (que respondem por 63% do total dessas contratações).

Nesse contexto, dois indicadores são usados para comparar as distribuições de aprendizes e não aprendizes entre as diferentes ocupações, sendo o primeiro deles o Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH), que é um indicador de concentração. Quanto maior o IHH, menos ocupações respondem por uma maior proporção dos ocupados naquela divisão. Se em dada divisão os empregados não aprendizes estivessem distribuídos nas ocupações de soldador (20%), torneiro (30%) e mecânico montador (50%), teríamos  $IHH = 0,2^2 + 0,3^2 + 0,5^2 = 0,38$ . Se nessa mesma divisão empregados aprendizes estivessem distribuídos como soldador (10%), torneiro (10%) e assistente administrativo (80%), teríamos um  $IHH = 0,66$ , indicando maior concentração. Valores de IHH semelhantes para aprendizes e não aprendizes indicariam uma concentração semelhante. Contudo, uma composição de ocupações diferentes, mas com os mesmos pesos, produz o mesmo nível de IHH.

Para levar em conta as diferentes composições de ocupações de aprendizes e não aprendizes, o segundo indicador recorre ao coeficiente de correlação de posto de Spearman ( $r_s$ ). Esse coeficiente avalia o quanto o ordenamento das ocupações de empregados não aprendizes, em termos de proporção do total de ocupados (no exemplo citado, primeiro, mecânico montador; segundo, torneiro; e terceiro, soldador), se assemelha ao mesmo ordenamento das ocupações dos aprendizes (no exemplo citado, primeiro, assistente administrativo; segundo, torneiro e soldador). Quanto mais próximo de 1 esse indicador for, mais semelhante é o ordenamento das ocupações (em termos de proporção) das duas distribuições. Como diferentes participações das mesmas ocupações podem resultar no mesmo ordenamento, a semelhança das duas distribuições deve ser avaliada considerando ambos os indicadores.

Caso as distribuições das ocupações fossem semelhantes, deveríamos observar níveis semelhantes de IHH e  $r_s$  próximo de 1.

7. Os cursos da área administrativa seriam mais baratos, baseados em “sala e giz”, do que aqueles que demandam oficinas e laboratórios (mecânica, soldagem e informática). Para as entidades qualificadas, esses cursos demandam menor investimento; para os empregadores, eles refletem um menor custo de execução do programa.

8. Disponível em: <<https://bit.ly/3G1ubSt>>.

9. Isto é, as ocupações que são consideradas para a determinação da quota obrigatória de contratação.

TABELA 1

Indicadores da estrutura ocupacional de aprendizes e não aprendizes por divisão CNAE – Brasil (2021)

Divisão CNAE	IHH ocupações		Correlação de Spearman	Número de aprendizes	Total de aprendizes (%)
	Não aprendizes	Aprendizes			
Comércio varejista	0,078	0,171	0,749	82.554	18,48
Atividades de organizações associativas	0,057	0,351	0,728	38.930	8,72
Serviços de assistência social sem alojamento	0,085	0,352	0,911	31.717	7,10
Comércio por atacado, exceto veículos automotores e motocicletas	0,031	0,271	0,575	29.306	6,56
Fabricação de produtos alimentícios	0,050	0,239	0,322	27.157	6,08
Atividades de atenção à saúde humana	0,063	0,502	0,557	20.112	4,50
Transporte terrestre	0,105	0,376	0,171	17.827	3,99
Educação	0,066	0,339	0,723	13.368	2,99
Serviços de escritório, de apoio administrativo e outros serviços prestados às empresas	0,063	0,298	0,556	11.386	2,55
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	0,061	0,320	0,465	9.333	2,09

Elaboração do autor.

Nas divisões CNAE consideradas, a contratação de aprendizes é substancialmente mais concentrada que a dos empregados não aprendizes, isto é, um menor número de ocupações responde a uma maior proporção dos ocupados. Por sua vez, na comparação do ranqueamento das ocupações de aprendizes e empregados não aprendizes, observa-se que apenas quatro divisões têm  $r_s$  superior a 0,5, indicando um ordenamento mais parecido na ordem de importância das ocupações. Nas demais, o ranqueamento das ocupações dos aprendizes diverge do obtido para os empregados não aprendizes.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta nota fez uma comparação da estrutura ocupacional de aprendizes e empregados regulares, encontrando divergência no peso das ocupações em que essas duas categorias são contratadas. Essa divergência sugere que os aprendizes não estão sendo envolvidos no processo produtivo como deveria acontecer, caso as empresas estivessem buscando treiná-los para obter ganhos de produtividade. Isso pode decorrer tanto da decisão dos empregadores quanto da restrição de oferta de cursos.

As evidências levantadas aqui corroboram a recomendação do grupo de trabalho tripartite que avaliou a aprendizagem profissional e a empregabilidade de jovens,<sup>10</sup> recomendando a vinculação da quota de contratação às famílias ocupacionais da empresa (Brasil, 2022).

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. *et al.* Aprendizagem profissional no Brasil: panorama e análise da trajetória laboral dos egressos. **Mercado de Trabalho: Conjuntura e Análise**, Brasília, n. 66, p. 175-190, 2019.

BRASIL. **Manual da aprendizagem**: O que é preciso saber para contratar o aprendiz – Edição revista e ampliada. Brasília: MTE, 2014.

\_\_\_\_\_. **Relatório final**: aprendizagem profissional e empregabilidade de jovens. Brasília: MTP, 2022.

KUCZERA, M.; FIELD, S. **Apprenticeship in England, United Kingdom**. Paris: OECD, 2018.

10. Portaria STRAB/MTP nº 14.293, de 6 de dezembro de 2021.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Seven questions about apprenticeships**: answers from international experience. Paris: OECD, 2018.

RYAN, P. Is apprenticeship better? A review of the economic evidence. **Journal of Vocational Education & Training**, v. 50, n. 2, p. 289-325, 1998.

VELOSO, J. R. P. **Aprendizagem**: metamorfose de uma política pública de educação e trabalho dirigida à juventude brasileira. 2015. Dissertação (Mestrado) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/3Ki3onr>>. Acesso em: 27 jan. 2022.

WOLTER, S.; RYAN, P. Apprenticeship. *In*: HANUSHEK, E.; MACHIN, S.; WOESSMANN, L. (Ed.). **Handbook of the Economics of Education**. Elsevier, 2011. v. 3. p. 521-576. Disponível em: <<https://bit.ly/3LZ4PZg>>. Acesso em: 27 jan. 2022.

# BASE INDUSTRIAL DE DEFESA: EXPLORANDO POTENCIAIS SINERGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO A PARTIR DE UMA ABORDAGEM BASEADA EM ESTRUTURA DE REDES E PROXIMIDADE TECNOLÓGICA<sup>1</sup>

Felipe Orsolin Teixeira<sup>2</sup>

Luís Felipe Giesteira<sup>3</sup>

Thiago Caliarí<sup>4</sup>

## SINOPSE

A investigação da relação entre as políticas industrial, a de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e a de defesa nacional pode ser considerada a partir da dicotomia *spin-off* e *spin-in*. Essa abordagem se mostra limitada pela dificuldade em testá-la, pela desconexão do entendimento de que a difusão e absorção do conhecimento se dá em redes e pelas interações entre empresas e destas com institutos de ciência e tecnologia (ICTs), consagrada pelas abordagens da complexidade econômica e dos sistemas nacionais de inovação. Em contrapartida, a fragilidade da indústria de defesa nos países menos desenvolvidos e a incipiência dos segmentos tecnologicamente mais intensos em suas estruturas produtivas sugerem que políticas de defesa focadas em autonomia tecnológica teriam poucos efeitos dinâmicos, mesmo considerando as perspectivas contemporâneas. Partindo de uma adaptação da metodologia de relacionalidade (*relatedness*) de Neffke, Henning e Boschma (2011) aplicada a dados das empresas fornecedoras das Forças Armadas no Brasil, este texto apresenta pontos de possível sinergia entre as políticas de defesa, industrial e de CT&I no país.

**Palavras-chave:** base industrial de defesa; proximidade tecnológica; complexidade econômica.

A Segunda Guerra Mundial e a Guerra Fria que a seguiu consolidaram a relação entre ciência e tecnologia (C&T) e capacidade militar. Contudo, à medida que se desenvolveram diversos avanços tecnológicos com origem em projetos ligados à defesa nacional ou impulsionados por estes – em particular os ligados às tecnologias de informação e comunicação (TICs) –, consolidou-se a percepção da importância do setor de defesa para a inovação e mesmo para a política industrial.

Sobretudo nos países avançados, programas que aplicavam ciência de ponta em grandes laboratórios públicos para obter produtos de desempenho e aplicação específicos revelaram-se decisivos para o “progresso técnico”, ao passo que o setor empresarial lograva formas de aplicar, adaptar ou expandir o conhecimento criado em novos

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar72art5>

2. Pesquisador do Subprograma de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Diset/Ipea). *E-mail:* <felipeorsolin@gmail.com>.

3. Especialista em políticas públicas e gestão governamental da Diset/Ipea. *E-mail:* <felipe.giesteira@ipea.gov.br>.

4. Pesquisador do PNPD na Diset/Ipea. *E-mail:* <caliari@ita.br>.

produtos e processos. A recente criação de um cargo de secretário-adjunto para política industrial no Departamento de Defesa dos Estados Unidos evidencia a persistente importância dessas interações.<sup>5</sup>

Países aquém da fronteira tecnológica, contudo, não dispõem desse mecanismo, seja porque falta a suas bases industriais empresas com capacidades tecnológicas nos setores relevantes para a geração de produtos de defesa avançados, seja porque suas empresas de equipamentos de defesa não são tecnologicamente capazes e competitivas. Com efeito, pouquíssimas economias não desenvolvidas exportam produtos de defesa. Apenas China, Rússia, África do Sul e Brasil figuraram entre os vinte maiores exportadores de “grandes sistemas” nos últimos anos.<sup>6</sup> Ao se observar a composição de suas aquisições, poucos países emergentes não dependem de importações para sustentar suas Forças Armadas. Mesmo quando conseguem atrair empresas de países avançados, é implausível que efeitos relevantes de “transmissão” para o resto da economia se estabeleçam. A atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de defesa costuma ser modesta e superficial, e as atividades industriais, com conexões escassas.

A abordagem dos sistemas nacionais de inovação fornece um interessante marco conceitual e teórico para compreender como as aquisições de defesa nas economias emergentes mais sofisticadas podem se beneficiar de efeitos semelhantes aos existentes nas avançadas. Com base em James (2020) e Mowery (2009), um aspecto particularmente interessante é o destaque que dão à existência de interações nas quais predominam efeitos de *spin-off* (ou seja, da indústria e institutos de ciência e tecnologia – ICTs de defesa para o restante da base industrial) ou de *spin-in* (quando o oposto é mais comum).

No entanto, a falta de referenciais empíricos com maior desagregação limita a aplicabilidade para o desenho – e inevitavelmente para a avaliação – de políticas públicas. A ascensão da perspectiva da complexidade econômica, amiúde referida como teoria da complexidade, representa um complemento promissor tanto para a economia da defesa, interessada em compreender os vínculos desta com a C&T e a inovação, quanto para a abordagem dos sistemas de inovação. Ao considerar que a trajetória de crescimento econômico está fortemente relacionada com a estrutura produtiva existente (Neffke, Henning e Boschma, 2011), o potencial de difusão de conhecimento tende a ser ampliado quanto maior for a afinidade de setores com maior intensidade tecnológica (IT). Estendendo essa intuição para a indústria de defesa, pensada como o conjunto de principais fornecedores (empresas) que atendem à demanda por equipamentos cruciais para as políticas públicas respectivas, tem-se que, sob certas condições, esse segmento pode ser afetado pela CT&I e até mesmo afetá-la.

A proximidade setorial e a afinidade tecnológica entre empresas têm sido tema de discussão nesse campo, principalmente após o trabalho de Hidalgo e Hausmann (2009), que introduziu a ideia de espaço do produto (*product space*). Simplificadamente, os autores argumentam que a probabilidade de um país exportar um produto aumenta se este já exporta produtos relacionados; desse modo, a capacidade competitiva em cestas de produtos tem relação direta com a proximidade tecnológica desses bens.

Apesar de a teoria da complexidade econômica ser trabalhada desde a década de 1980 – principalmente em um contexto evolucionário e com modelos computacionais baseado em agentes (Arthur, 1989) –, o trabalho de Hidalgo e Hausmann (2009) inseriu o tema em um contexto especificamente estrutural e lhe proveu uma metodologia empírica robusta. Em termos mais concretos, sugere-se que a complexidade econômica de uma sociedade será maior quanto mais diversificada (maior número de produtos) e mais exclusiva (poucas sociedades produzem) forem suas exportações, o que pode ser aferido pelo Índice de Complexidade Econômica (ECI). A ideia contida nessa relação é a de que economias mais diversificadas têm maior troca de conhecimentos, obtendo também vantagem na difusão de conhecimento tecnológico se produzir produtos que, por mais exigentes em conhecimento, poucas economias são capazes de produzir (produtos exclusivos e não ubíquos).

5. Deputy Assistant Secretary of Defense for Industrial Base Resilience. Disponível em: <<https://bit.ly/3ZGJyXv>>.

6. Média dos dados do Stockholm International Peace Research Institutesipri (Sipri) – anos 2019-2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3zhCVz5>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

Um elemento em comum entre as abordagens dos sistemas nacionais de inovação e da complexidade é a perspectiva de redes. Enquanto a primeira se concentra na aprendizagem interativa entre ICTs e empresas,<sup>7</sup> a segunda traz subjacente o de relacionamento entre setores (*industry relatedness*). Entende-se que atividades relacionadas demandam capacidades similares, de modo que o desempenho de um setor guarda relações próximas com a tecnologia e padrões produtivos de outro setor, desde que exista afinidade e potencial para transferência tecnológica entre ambos.

Há notável proximidade desses enfoques e o debate sobre o papel do sistema setorial de defesa (geralmente associados ao aeronáutico e ao espacial) no conjunto dos sistemas tecnológico-industriais nacionais. Dois canais principais fundamentam essas perspectivas: o da dualidade e o do *spin-off*. Há dualidade entre duas atividades produtivas quando os bens que uma gera podem ser transacionados, com pequenas adaptações em suas especificações, para o mercado da outra – ainda que isso possa exigir esforço de distribuição, de *marketing* e serviços complementares. Raramente há dualidade pura entre produtos militares e civis, e mesmo as situações que se aproximam desta são de plataformas ou de subsistemas e partes (como turbinas, sensores, sistemas de comando, transmissores, entre outros).

O *spin-off* – e seu oposto, o *spin-in* (ou *spin-on*) – ocorre quando há compartilhamento de base de conhecimento. É muito difícil identificá-los, exceto por declaração de dirigentes empresariais (Mowery, 2009; Furtado e Costa Filho, 2003). Sobretudo em tecnologias militares, que envolvem segredos por parte do demandante (frequentemente monopsonista), na maioria das vezes, as evidências se baseiam em estudos de casos. Essa situação contrasta com a percepção de que, à medida que se transita para uma economia do conhecimento com um avançado sistema nacional de inovação – de modo que múltiplos aprendizados interativos se configuram –, maior o esforço tecnológico, em particular aquele com base em ciência, e menor o esforço tácito (*tacitness*), com tendência a espraiamento intersetorial (Balconi, 2000).

Tendo por base essas questões e, mais especificamente, o potencial das aquisições em defesa para alavancar o desenvolvimento tecnológico brasileiro – caracterizado pela presença de um sistema setorial de defesa relativamente desenvolvido, mas por uma base industrial a montante relativamente frágil –,<sup>8</sup> procedemos a uma extrapolação da metodologia de Neffke, Henning e Boschma (2011) a partir do cruzamento da base de Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) da Receita Federal pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) com o sistema ComprasNet.<sup>9</sup>

O gráfico 1 permite observar, de forma sintética, os resultados obtidos, emulando o conceito de espaço do produto de Hidalgo e Hausmann (2009), configurado como “espaço setorial”. Em particular, pode-se visualizar indústrias mais propensas a gerar transbordamentos tecnológicos com base no potencial de dualidade, *spin-off* e *spin-in* intersetorial.

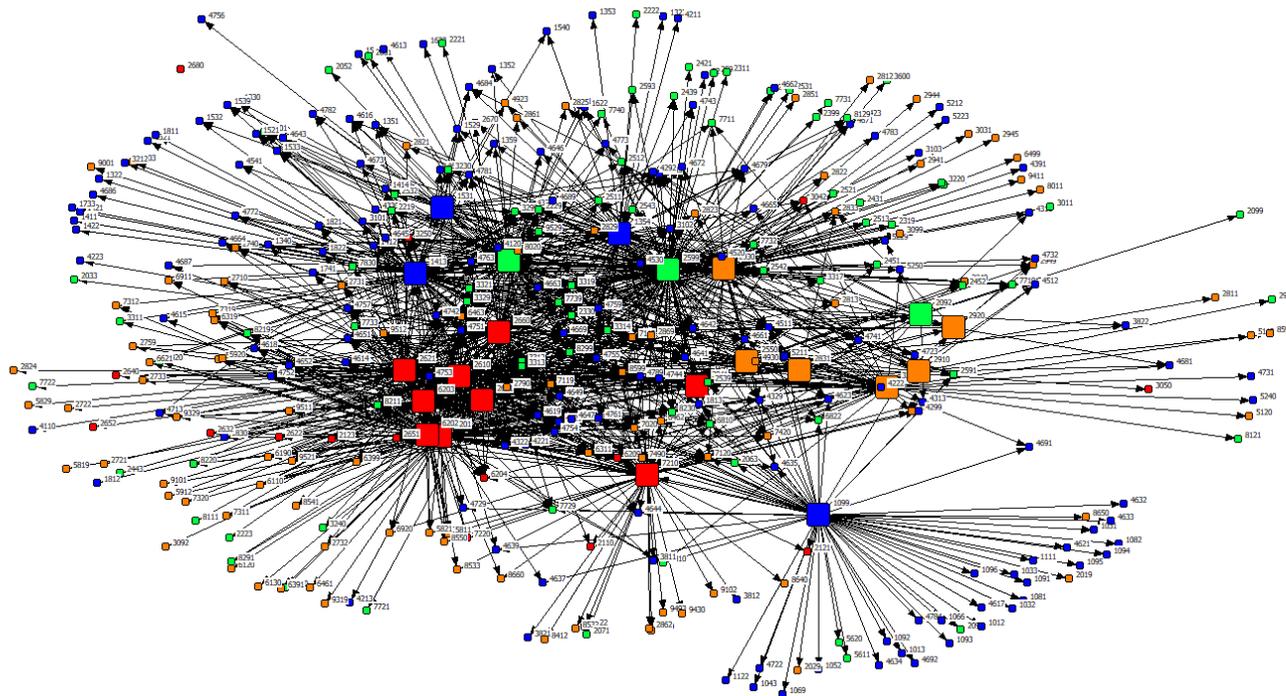
7. Há diferenças significativas nas definições dos autores que empregam esse conceito. Sharif (2006) permite compará-las.

8. As aquisições de defesa nos países avançados costumam ser concentradas em TICs, aeronáutica, veículos, embarcações e material bélico, nessa ordem. A composição encontrada para o caso brasileiro – restrita apenas a aquisições a empresas que produzem no país – não se mostrou distante desse padrão, exceto pela participação maior de veículos terrestres, menor de bens e serviços baseado em TICs e muito menor de embarcações. Embora a avaliação correta de potencial de transbordamentos dependa de conhecer as cadeias produtivas dos fornecedores diretos às forças, a internalização da manutenção de parte significativa dos equipamentos principais pelos centros de manutenção e oficinas (particularmente relevante no Brasil) reduz essa deficiência.

9. Foram selecionadas todas as empresas nacionais que realizaram vendas ao Ministério da Defesa (MD) no período 2001-2019, extraídas da plataforma do governo federal ComprasNet. Para o grupo de empresas, foram obtidas as classificações de atividades econômicas a partir dos dados da Receita Federal. Nesse processo, consideraram-se a extração da CNAE fiscal, que representa a principal atividade econômica de atuação da empresa, bem como a CNAE secundária de atuação a quatro dígitos. O expediente de recorte resultou no total de 14.821 notas fiscais de 4.532 empresas distintas em um total de vendas de um pouco mais de R\$ 17,83 bilhões. Essa base não inclui importações diretas, que podem ser realizadas com imposto zero, mas é possível que algumas empresas tenham importado bens que apenas revenderam ao MD ou agregaram um mínimo de valor localmente.

## GRÁFICO 1

## Industry space da Base Industrial de Defesa



Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Nós maiores representam a dominância da CNAE fiscal.

2. As cores dos nós representam a IT, sendo: vermelho – alta; laranja – média-alta; verde – média-baixa; e azul – baixa.

A matriz de relacionamentos segundo o *revealed relatedness* (RR), por meio do *industry space*, é evidenciada, com os setores destacados por IT<sup>10</sup> e dominância.<sup>11</sup> A disposição das indústrias no gráfico 1 é tal que, em geral, as indústrias mais relacionadas estão localizadas mais próximas na estrutura bidimensional, o que significa que o *industry space* pode ser observado como uma primeira impressão do relacionamento entre as indústrias e a capacidade de potenciais *spillovers* tecnológicos.

Uma característica notável é a proximidade relacional entre setores econômicos dominantes (CNAE fiscal) por IT, principalmente em setores econômicos de alta IT, mas também válido para média-alta IT e, na maioria dos casos, para os setores de média-baixa e baixa IT. Apresentam-se, como exceção a essa regra, os setores de média-baixa IT 2092 (fabricação de explosivos) e de baixa IT 1099 (fabricação de produtos alimentícios não especificados anteriormente). No primeiro caso (CNAE 2092), observa-se proximidade relacional maior com setores de média-alta IT (especificamente setores ligados à fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias, relativos às CNAEs 2910, 2920 e 2930, e o setor fabricação de equipamento bélico pesado, armas de fogo e munições, CNAE 2550). No segundo caso (CNAE 1099), nota-se a formação de um *cluster* tecnológico único, com grande centralidade do setor em relação aos setores secundários.

Esse primeiro resultado destaca que uma política que priorize setores da Base Industrial de Defesa de alta IT pode oferecer *spillovers* a um conjunto amplo de setores econômicos, a depender da capacidade absorptiva das empresas com os quais eles estabelecem relação. Em contrapartida, permite inferir que a deficiência industrial e tecnológica nesses setores pode dificultar ou mesmo impedir avanços sólidos na busca de autonomia tecnológica da defesa brasileira, objetivo comumente destacado nos documentos de alto nível da área.

10. No gráfico 1, destacada por cores.

11. No gráfico 1, CNAE fiscal, com tamanho de nodo maior.

No entanto, análises mais conclusivas dependeriam de um exercício de maior desagregação e focalização, considerando características relevantes para políticas públicas que pudessem ser desenvolvidas no âmbito das compras públicas do MD: o grau de centralidade e relacionamento, a intensidade tecnológica setorial e a importância no orçamento do MD. Parte desses pode ser observada em uma versão mais abrangente e aprofundada deste trabalho.<sup>12</sup>

## REFERÊNCIAS

- ARTHUR, W. B. Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. **Economic Journal**, v. 99, n. 394, p. 116-131, 1989.
- BALCONI, M. **Codification of technological knowledge, firm boundaries, and cognitive barriers to entry**. St. Anna School of Advanced Studies, 2000.
- CALIARI, T. *et al.* Base industrial de defesa e estrutura de redes: mensuração, análise e políticas públicas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO, 6., 2022, Salvador, Bahia. **Anais...** Salvador: Abein, jun. 2022.
- FURTADO, A. T.; COSTA FILHO, E. J. Assessing the economic impacts of the China-Brazil resources satellite program. **Science and Public Policy**, v. 30, n. 1, p. 25-39, Feb. 2003.
- HIDALGO, C. A.; HAUSMANN, R. The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 106, n. 26, p. 10570-10575, 2009.
- JAMES, A. The place of the UK defense industry in its national innovation system: co-evolution of national, sectoral and technological systems. *In*: REPPY, J. (Ed.). **The place of the defense industry in national systems of innovation**. New York: Cornell University, 2020. (Occasional Paper, n. 25).
- MOWERY, D. National security and national innovation systems. **The Journal of Technology Transfer**, Springer, v. 34, n. 5, p. 455-473, Oct. 2009.
- NEFFKE, F.; HENNING, M.; BOSCHMA, R. How do regions diversify over time? Industry relatedness and the development of new growth paths in regions. **Economic Geography**, v. 87, n. 3, p. 237-265, 2011.
- SHARIF, N. Emergence and development of the National Innovation Systems concept. **Research Policy**, v. 35, n. 5, p. 745-766, 2006.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- BORGATTI, S. P. **NetDraw**: Graph visualization software. Analytic Technologies, Lexington, 2002.
- HIDALGO, C. A. Economic complexity theory and applications. **Nature Reviews Physics**, v. 3, p. 92-113, 2021.

12. Para maiores detalhes, ver Caliari *et al.* (2022).

## **Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

### **EDITORIAL**

#### **Coordenação**

Aeromilson Trajano de Mesquita

#### **Assistentes da Coordenação**

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

#### **Supervisão**

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Everson da Silva Moura

#### **Revisão**

Alice Souza Lopes

Amanda Ramos Marques Honorio

Ana Clara Escórcio Xavier

Barbara de Castro

Cláudio Passos de Oliveira

Clícia Silveira Rodrigues

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Reginaldo da Silva Domingos

Brena Rolim Peixoto da Silva (estagiária)

Nayane Santos Rodrigues (estagiária)

#### **Editoração**

Anderson Silva Reis

Cristiano Ferreira de Araújo

Danielle de Oliveira Ayres

Danilo Leite de Macedo Tavares

Leonardo Hideki Higa

#### **Capa**

Leonardo Hideki Higa

#### **Imagens da Capa**

Banco Freepik (freepik.com)

#### **Projeto Gráfico**

Renato Rodrigues Bueno

*The manuscripts in languages other than Portuguese  
published herein have not been proofread.*

#### **Ipea – Brasília**

Setor de Edifícios Públicos Sul 702/902, Bloco C

Centro Empresarial Brasília 50, Torre B

CEP: 70390-025, Asa Sul, Brasília-DF

Missão do Ipea  
Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro  
por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria  
ao Estado nas suas decisões estratégicas.

