



ARTIGOS - ARTICLES

As Fundações de Amparo à Pesquisa estaduais e o apoio ao desenvolvimento da Inteligência Artificial em seus estados

Marcelo de Souza Corenza

Universidade Federal do Rio de Janeiro

marcelo.corenza@bioqmed.ufrj.br

Resumo: O objetivo deste artigo é fazer uma apresentação do esforço de fomento à ciência, tecnologia e inovação (C,T&I) promovido pelas entidades públicas de fomento estaduais, denominadas como Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), que compõem o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação brasileiro (SNCTI), conforme definido no Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2018). Metodologicamente, buscamos informações sobre cada FAP em seus estatutos e regimentos internos, visando uma melhor compreensão do seu funcionamento e seus objetivos tal como definidos pelo legislador de cada estado. Além disso, levantamos editais e chamadas públicas disponíveis nos portais online das respectivas Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) nos últimos 10 anos (2013-2023), tentando perceber, sobretudo, se há sinergia entre suas ações. Ou seja, se, apesar de serem limitadas em suas atividades no âmbito de seus respectivos estados, com demandas específicas, há cooperação. Dado que as FAPs apoiam projetos em várias áreas do conhecimento, elegemos a Inteligência Artificial em nossa investigação dada sua importância no processo de desenvolvimento econômico em curso no mundo. Um objetivo secundário é correlacionar aspectos lúdicos com avanços tecnológicos e desenvolvimento econômico dada a subjetividade que o tema carrega e a necessária aproximação entre intelectuais e pesquisadores, com uma consequente eliminação das barreiras entre as chamadas *hard science* e *soft science*.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Financiamento público; Desenvolvimento econômico; Fundações de Amparo à Pesquisa; Estado.

The State Research Support Foundations and their support for the development of Artificial Intelligence in their states

Abstract: The objective of this article is to present the efforts to promote science, technology, and innovation (S,T&I) carried out by state public funding entities known as Research Support Foundations (FAPs), which are part of the Brazilian National System of Science, Technology, and Innovation (SNCTI), as defined in

the Legal Framework for Science, Technology, and Innovation (BRAZIL, 2018). Methodologically, we sought information about each FAP from their statutes and internal regulations to better understand their functioning and objectives as defined by the legislator of each state. Additionally, we collected public notices and calls available on the online portals of the respective Research Support Foundations (FAPs) over the last 10 years (2013-2023), aiming to determine whether there is synergy among their actions. In other words, despite being limited in their activities within their respective states and addressing specific demands, we explored the presence of cooperation. Given that FAPs support projects in various fields of knowledge, we chose to focus on Artificial Intelligence in our investigation due to its importance in the ongoing economic development process worldwide. A secondary objective is to correlate playful aspects with technological advances and economic development, considering the subjectivity the topic entails and the necessary rapprochement between intellectuals and researchers, with a consequent elimination of barriers between so-called hard science and soft science.

Keywords: Artificial Intelligence; Public Funding; Economic Development; Research Support Foundations; State.

"A mera preservação da existência social exige, na livre competição, uma expansão constante. Quem não sobe, cai. E a expansão significa o domínio sobre os mais próximos e sua redução ao estado de dependência. [...] o que temos é um mecanismo social muito simples que, uma vez posto em movimento, funciona com a regularidade de um relógio."

Norbert Elias, O Processo Civilizador

"O conhecimento é uma aventura em aberto. O que significa que aquilo que saberemos amanhã é algo que desconhecemos hoje; e esse algo pode mudar as verdades de ontem."

Karl Popper, Textos Escolhidos

1. Introdução

Nas epígrafes acima tem-se uma constatação, por vezes esquecida: "Quem não sobe, cai". O "mecanismo", como definido por Norbert Elias, é uma explicação da sociedade através do conceito de "**processo**", que está sempre em movimento, portanto em constante mudança. É assim com a descoberta do conhecimento. Também é algo em aberto, mutável e, cada vez mais, dependente da tecnologia.

O mundo vem passando por um processo de transformações tecnológicas importantes com efeitos na cultura das sociedades, na economia e política, mas igualmente na geopolítica e geoeconomia. Esse é um tempo em que a evolução tecnocientífica tem provocado novos saltos tecnológicos, com repercussões na criação de novas empresas e grupos empresariais com forte penetração no mercado mundial de bens sofisticados. Igualmente a expansão de mercados tradicionais, com novas formas mais eficientes e eficazes de transporte por mar e terra (navios porta-contêiner, graneleiros e trens de alta velocidade¹ etc), com a entrada de novos e importantes *players* em setores, que até então estavam sob o domínio de poucas empresas e países. Estes vêm conseguindo furar as barreiras à entrada² em setores fortemente oligopolizados, como: farmacêutico, máquinas e equipamentos, TIC (tecnologia da informação e comunicação) e transportes. A dependência e o domínio, inclusive tecnológico, estão sendo testados.

Muitos países enfrentam barreiras ao desenvolvimento tecnológico devido à falta de suporte financeiro, além de institucionais³, que por vezes são ocas (SANTOS, 2020), e por isso mesmo persiste a existência de uma estrutura falha. Este

¹ O Japão iniciou a corrida do desenvolvimento tecnológico de trens de alta velocidade, seguido da França, Alemanha e outros países. Atualmente, a China tem despontado como o país que mais investe na construção da malha ferroviária de alta velocidade (Maglev) inclusive com transporte de carga, com tecnologia própria desenvolvida a partir de modelos importados da Europa e Japão, que remete à importância da imitação e do investimento contínuo em inovação e a pesquisa, com recursos suficientes e estáveis, sem o qual o avanço tecnológico é lento, com oportunidades perdidas. Ver em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/voando-sem-asas-os-10-trens-mais-rapidos-do-mundo/#:~:text=1%2D%20Shanghai%20Maglev%20%E2%80%93%20460%20km,convencionais%20sobre%20trilhos%20de%20a%C3%A7o>. Acesso em: 09/02/2024.

² Bain e Sylos-Labini, nos anos 50, desenvolveram a análise das barreiras à entrada para avaliar o desempenho da indústria. Bain distinguiu entre concorrência real e potencial, com o primeiro focando nas firmas estabelecidas e o segundo na competição por lucros entre essas empresas e novas entrantes. Se por algum motivo, as empresas são impedidas de ingressar na indústria e os lucros permanecem elevados, pode-se dizer que existem barreiras à entrada. “Se por algum motivo, as empresas são impedidas de ingressar na indústria e os lucros permanecem elevados, pode-se dizer que existem barreiras à entrada”. Ver em: Oliveira, Luiz Guilherme Schymura de. *Brazilian Review of Econometrics*; Vol. 11 No. 1 (1991); 99-129. Acesso em: 21/03/2024.

³ Instituições aqui são entendidas como “regras do jogo”. São os “modelos mentais” e as organizações da sociedade, que por isso mesmo são complexas e historicamente definidas. Uma apresentação densa deste tema em âmbito institucionalista pode ser vista em: CAVALCANTE, C. M. A economia institucional e as três dimensões das instituições. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 18, n. 3, p. 373–392, set. 2014.

artigo pretende fazer um levantamento de como as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) se inserem no Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia Nacional, tentando perceber, sobretudo, se há sinergia entre suas ações. Ou seja, se, apesar de serem limitadas em suas atividades no âmbito de seus respectivos estados, com demandas específicas, há cooperação. Se sim, como atuam?

É possível que as Faps não cooperem e atuem isoladamente, sem foco na execução das políticas públicas nacionais e regionais. Igualmente podem cooperar, mas pontualmente, em setores ou áreas específicas de ciência, tecnologia e inovação, sem foco na execução de políticas nacionais ou regionais. Ou podem ainda cooperar em políticas de ciência, tecnologia e inovação em áreas de interesse regionais/locais na busca de soluções para problemas de seus estados e com relação direta com políticas públicas nacionais e regionais.

O objetivo geral deste artigo é fazer uma apresentação do esforço de fomento à ciência, tecnologia e inovação (C, T&I) promovido pelas entidades públicas de fomento estaduais, denominadas como Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), que compõem o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação brasileiro (SNCTI), conforme definido no Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2018). Buscamos compreender seu funcionamento e como se inserem no SNCTI, notadamente através das cooperações realizadas por essas entidades.

Metodologicamente, buscamos informações sobre cada FAP em seus estatutos e regimentos internos, visando uma melhor compreensão do seu funcionamento e seus objetivos tal como definidos pelo legislador de cada estado. Além disso, levantamos editais e chamadas públicas disponíveis nos portais online das respectivas Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) nos últimos 10 anos (2013-2023). Para restringir o escopo de nosso trabalho, dado o volume de informações disponíveis (são 27 FAPs ativas, uma para cada estado e uma no Distrito Federal)⁴, elegemos editais e chamadas públicas como objetos de análise relevantes desta pesquisa, em especial, os que concorrem diretamente para o avanço tecnológico e a inovação, definidos através das parcerias com empresas ou editais onde empresas sejam elegíveis para submissão de projetos. Adicionalmente, limitamos nossa análise em projetos de Inteligência Artificial, por ser um campo de extrema relevância

⁴ Ver em: <https://confap.org.br/pt/faps>. Acesso em 22/02/2024.

para o desenvolvimento tecnológico e para o processo de digitalização e reindustrialização do Brasil numa perspectiva de indústria 4.0.

O artigo está dividido em 5 seções, além desta introdução e conclusão. A primeira seção, aborda as leituras sobre cinema e literatura, dado a subjetividade que o tema carrega; na segunda, fizemos uma breve revisão da literatura selecionada e apresentaremos alguns aspectos do Sistema Nacional de CT&I, sumariamente, e sem pretensões de esgotar as múltiplas possibilidades de abordagens do tema; a terceira seção apresenta as Fundações de Amparo à Pesquisa, parte essencial do Sistema Regional de Inovação, suas características, com foco na Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj), como estudo de caso; na quarta, realizamos uma apresentação descritiva dos dados coletados; por fim, apresentamos perspectivas futuras de investigação.

Um objetivo secundário é correlacionar aspectos lúdicos com avanços tecnológicos e desenvolvimento econômico dada a subjetividade que o tema carrega e a necessária aproximação entre intelectuais e pesquisadores, com uma consequente eliminação das barreiras entre *hard science* e *soft science*.

2. Ficção, ciência e o mundo que vivemos

A Humanidade está em uma quadra da história em que a chamada 4ª revolução industrial opera em pleno desenvolvimento. A automação e integração de diferentes tecnologias, como a robótica e Inteligência Artificial (IA), que são tecnologias portadoras de futuro⁵, fazem parte da recente “corrida” tecnológica⁶ que Estados Unidos⁷, China, Alemanha, Japão, entre outros, vêm realizando, com investimentos

⁵ Assim definido na Portaria MCTI nº 6.998, de 10.05.2023, que trata da Estratégia nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

⁶ Ver em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c25w1p0zezjo>. Acesso em: 09/03/2024

⁷ Sobre o Plano Biden: <https://valor.globo.com/opiniao/coluna/o-plano-biden-e-o-brasil.ghtml>. Acesso em: 08/03/2024. Ver também: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/08/09/fact-sheet-chips-and-science-act-will-lower-costs-create-jobs-strengthen-supply-chains-and-counter-china/>. Acesso em: 06/03/2024.

maciços em semicondutores, tecnologias 6G⁸ e computação quântica⁹ — que têm alcançado avanços notáveis na China. Qualquer estudo atual sobre desenvolvimento econômico e ciência, tecnologia e inovação tem que relacionar estes acontecimentos.

O impacto das políticas públicas para inovação pode criar oportunidades, que de outra forma poderiam ser perdidas. Os Estados e seus entes subnacionais, bem como as empresas, devem colaborar e buscar oportunidades para o desenvolvimento. Em outras palavras, Estado e Mercado (MAZZUCATO, 2014). Que é diferente de mais Mercado e menos Estado. Acompanhar a implementação de políticas públicas, sobretudo as de ciência, tecnologia e inovação, pode possibilitar novas oportunidades econômicas e sociais, como veremos mais adiante.

No caso brasileiro, esta é uma abordagem que se faz necessária no momento em que houve o lançamento da Nova Indústria Brasil (NIB)¹⁰, programa do Governo Federal que busca estimular setores econômicos distintos até 2033. Da mesma forma, no estado do Rio de Janeiro, no final de 2023, foi lançado o Plano Estratégico de Desenvolvimento Econômico e Social (PEDES)¹¹, que compreende as missões, objetivos, metas, estratégias e ações setoriais de médio e longo prazos do Governo do Estado. Ele orienta a elaboração do orçamento e o desenvolvimento econômico e social do estado, por meio dos eixos prioritários de ação. O plano tem duração de oito anos (2024-2031) e prevê, entre outros, em seu artigo 6º, inciso III, o “desenvolvimento científico e tecnológico, a pesquisa e a inovação”. Em comum, a presença da abordagem orientada por missões, tal como preconizada por Mariana Mazzucato (2014). Por este motivo, elegemos a Fundação de Amparo

⁸ Sobre o 6G na China, ver: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/china-lanca-primeiro-satelite-6g-do-mundo-entenda-a-tecnologia/>. Acesso em: 06/02/2024

⁹ Sobre computação quântica na China, ver: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/china-lanca-primeiro-satelite-6g-do-mundo-entenda-a-tecnologia/>. Acesso em 03/03/2024

¹⁰ Ver em: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/noticias/2024/janeiro/governo-federal-lanca-nova-industria-brasil>. Acesso em: 03/03/2024.

¹¹ Rio de Janeiro, Lei Nº 10266, de 28/12/2023. Disponível em: http://www3.alerj.rj.gov.br/lotus_notes/default.asp?id=161&URL=L3NjcHJvMjMyNy5uc2YvMGM1YmY1Y2RIOTU2MDFmOTAzMjU2Y2FhMDAyMzEzMWIvM2I1ZDlkZTNiOGYyMTE2NDAzMjU4YTNjMDA0Yz-RmMTg/T3BlbkRvY3VtZW50JkhpZ2hsaWdodD0wLDIwMjMwMzAyMzA0&. Acesso em: 04 de fev. 2024.

à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) como estudo de caso, objetivando um aprofundamento da análise.

Cinema, literatura e ciência compartilham pontos de contato¹² que não necessariamente são harmônicos, mas se correlacionam. Charles Percy Snow (1905-1980), em sua obra “*as duas culturas e uma segunda leitura*”¹³, de 1959, apresenta o argumento das “razões para a existência das duas culturas”, que são muitas e complexas. Como ele mesmo diz: “umas arraigadas em histórias sociais, umas em histórias pessoais, e umas na dinâmica interna dos diferentes tipos de atividade mental” (SNOW, C.P, 1993, p. 41). É o que ele aponta como um “correlativo”¹⁴.

As revoluções industriais que ocorreram nos últimos séculos, desde a invenção da prensa móvel de Gutenberg no século XV, se não forem analisadas com os valores da ciência, podem ser percebidas de forma excessivamente negativas, a partir das externalidades negativas causadas pelo avanço tecnológico e, por exemplo, as transformações ambientais que o aumento da produtividade pode causar. Compreender como essas revoluções ocorreram e acompanhar esta que está em pleno desenvolvimento é necessário. Uma das formas é verificar o financiamento por parte do Estado às empresas e demais atores envolvidos.

O imaginário faz com que inúmeros autores transformem em estórias o que em determinados momentos emergem como soluções e avanços tecnológicos sem precedentes e com forte impacto na sociedade.

Orson Welles (1915-1985), em seu programa de rádio de 1938, fez uma leitura de *A Guerra dos Mundos* com forte componente de dramaturgia. É possível ouvir um fragmento da transmissão original em uma página na rede¹⁵. Na ocasião, ainda que tenha havido aviso prévio, muitos ouvintes que entraram na programação sem saber do que se tratava foram movidos por pânico geral que causou engarrafamentos e fuga de milhares de pessoas por acreditarem na real invasão da cidade por alienígenas vindos do espaço. O programa da CBS foi um sucesso de público. Os gêneros de ficção científica e terror eram, naquele momento, incipientes no rádio e no cinema. Desde aquela transmissão, o livro de Welles teve inúmeras reimpressões

¹² GUALDA, LC (2011). Literatura e cinema: elo e confronto. *MATRIZES*, 3 (2), 201-220. <https://doi.org/10.11606/issn.1982-8160.v3i2p201-220>

¹³ SNOW, C.P. *As duas culturas e um segundo olhar*. Trad. por Renato Rezende Neto. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1993.

¹⁴ Idem, p.41

¹⁵ https://pt.wikipedia.org/wiki/A_Guerra_dos_Mundos

e foram feitas duas adaptações para o cinema. A primeira em 1953 foi dirigida por Byron Haskin. A segunda, de 2005, foi dirigida por Steven Spielberg. Nestes casos, claramente um discurso político datado aparecia em cada uma destas versões. Se na versão de 1953 os invasores eram tratados como “comunistas”, na versão de 2005 eram “terroristas”. Realidade e ficção se misturam.

O gênero de ficção científica é uma presença constante no imaginário de muitas pessoas, sendo influenciado tanto pelo acesso à literatura quanto pelo gosto por filmes, além do fascínio pela tecnologia. Ele está sempre entrelaçado com as tendências sociais e culturais do momento.

Em o conto “*A formiga Elétrica*”, de Philip K. Dick (1928-1982), de 1969, nos provoca ao afirmar que: “Desde o século XIX a Revolução Industrial, quando a humanidade começou a ficar cercada de máquinas, a literatura vem refletindo constantemente essa preocupação com a possibilidade de se tornar uma delas”. As máquinas estão presentes novamente neste caso. Mas aqui a relação é de simbiose. No conto de Dick, a personagem Garson Poole acorda em um hospital sem uma das mãos e sem dor. Ele era uma máquina. Parte metálica, parte orgânica.

Algo similar já pode ser visto, ainda que de forma incipiente, mas real, fora do mundo da ficção. O pesquisador e neurologista brasileiro Miguel Nicolelis¹⁶ desenvolveu protótipos de neuropróteses baseadas em interfaces cérebro-máquina. O projeto consiste em uma estrutura robótica metálica capaz de ler os sinais elétricos emitidos pelo cérebro de um paraplégico. Assim como as partes robóticas de Poole, o ser humano do século 21, talvez, possa ter partes de seu corpo reconstituídas por artefatos robóticos ou cibernéticos.

Entre o fim do século XIX e a primeira metade do século XX, impulsionada pela Revolução Industrial, a humanidade começou a explorar as relações entre o corpo e a máquina. Desde então, a cada avanço das descobertas científicas, com o surgimento de um novo “campo científico”¹⁷, como proposto por Bourdieu (1983), novas ondas criativas emergem no imaginário coletivo. A engenharia mecânica, a física, a biologia, a nanotecnologia, a inteligência artificial, a computação quântica

¹⁶ NICOLELIS, MIGUEL A L. Brain-machine-brain interfaces as the foundation for the next generation of neuroprostheses. *National Science Review*, v. 9, p. 1-3, 2022.

¹⁷ BOURDIEU, P. O campo científico. ORTIZ, Renato (Org.). *Pierre Bourdieu: sociologia*. São Paulo: Ática, 1983.

estão presentes no cinema e literatura em obras como: *Matrix* (1999), *O Exterminador do Futuro* (1984), *Eu, Robô* (2004), *Star Trek* (1966) ou *IA - Inteligência Artificial* (2001).

Em novembro de 2022 foi oficialmente lançado o ChatGPT (do inglês: *Chat Generative Pre-Trained Transformer*), desenvolvido pela OpenAI¹⁸. Com isso, outros sites, com funcionalidades distintas do ChatGPT e que o antecederam, tornaram-se mais conhecidos.

A plataforma DALL·E (desenvolvido pela OpenAI), por exemplo, é um modelo de linguagem e visão de máquina que é capaz de gerar imagens a partir de descrições textuais, permitindo que os usuários forneçam descrições de conceitos ou cenas e, em seguida, o modelo gera uma imagem correspondente. É um exemplo de como a IA está avançando na criação de conteúdo multimídia a partir de texto. Outras são capazes de criar e contar histórias, inclusive de forma interativa. Outros exemplos:

- **Hugging Face** - plataforma que oferece acesso a diversos modelos de linguagem de código aberto, como o GPT-2 e o BERT. Esses modelos podem ser usados para criar histórias e conteúdo textual criativo.
- **AI Dungeon**: Um exemplo de aplicação que utiliza modelos de IA, como o GPT-3, para criar histórias interativas.
- **Replika**: Uma IA de conversação que pode ser usada para criar histórias interativas e diálogos com personagens fictícios.

Várias outras empresas e ferramentas estão disponíveis para as mais diversas aplicações, desde jogos até projetos ligados às diferentes engenharias e processos industriais, segurança pública, medicina, entre outros.

O emprego crescente de dispositivos vestíveis (*wearable devices*) está se tornando uma prática comum na esfera médica. Esses dispositivos têm a capacidade de adquirir dados contínuos sobre parâmetros fisiológicos, como níveis glicêmicos, atividade eletrocardiográfica (ECG) e movimento corporal entre outros. Essas in-

¹⁸ <https://openai.com/>. A Open AI é um laboratório de pesquisa de inteligência artificial sediado nos Estados Unidos.

formações podem ser utilizadas para desencadear uma variedade de ações automatizadas, tais como administração de insulina, aplicação de uma descarga elétrica por meio de um desfibrilador subcutâneo, ajuste da dosagem de medicamentos em pacientes com doença de Parkinson, monitoramento da pressão arterial, detecção de crises epiléticas e até mesmo envio automático de alertas para profissionais de saúde em casos de anomalias detectadas nos sinais vitais dos pacientes”¹⁹.

Em 2020 o mundo viveu uma pandemia de SARS-CoV-2, causador da COVID-19. Naquele momento várias fragilidades foram observadas quanto a capacidade de atendimento médico hospitalar e, principalmente, de diagnosticar com precisão os pacientes. Várias tecnologias surgiram em apoio ao diagnóstico médico com auxílio de IA²⁰ ou na melhoria das interpretações de imagens de Raio X²¹ para detecção mais rápida e precisa da doença, por exemplo. O rápido surgimento dessas tecnologias, em especial na última década das vacinas de RNA²², só aconteceram porque as pesquisas para tal começaram muito antes da pandemia e as mesmas receberam fomento de instituições públicas e privadas de apoio à C, T&I para o seu desenvolvimento. Como exemplo, temos a pesquisadora Katalin Kaioko agraciada com o prêmio Nobel de Fisiologia de 2023²³ por mais de 40 anos de estudos com o mRNA na universidade da Pensilvânia (EUA) o que possibilitou o desenvolvimento da vacina PFIZER/BIONTECH²⁴.

Data de 1960 a primeira patente registrada de IA no mundo (BRASIL, 2021, p. 35). Desde aquela data mais de 1.6 milhões de artigos foram publicados até 2018, conforme levantamento realizado para a definição da Estratégia. Em uma busca na plataforma Scielo, utilizando a expressão “INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL”, com

¹⁹ LOBO, L. C. Inteligência Artificial e Medicina. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 41, n. 2, p. 185–193, abr. 2017.

²⁰ Ver em: <https://www.ifsp.edu.br/ceua/17-ultimas-noticias/2271-professora-do-ifsp-utiliza-ia-para-auxiliar-diagnostico-da-covid-19>. Acesso em: 10/01/2024.

²¹ Ver em: <https://ufrb.edu.br/portal/noticias/6327-pesquisa-da-ufrb-utiliza-ia-com-imagens-de-raio-x-para-deteccao-de-covid-19>. Acesso em: 10/01/2024.

²² Ver em: Stark, R., Grzelak, M., & Hadfield, J. (2019). RNA sequencing: the teenage years. *Nature reviews. Genetics*, 20(11), 631–656. Acesso em: 19/03/2024.

²³ Para mais informações, ver: <https://jornal.unesp.br/2023/10/02/premio-nobel-de-medicina-reconhece-pesquisas-que-possibilitaram-o-desenvolvimento-da-vacina-contr-a-covid-19/>. Acesso em: 20/03/2024.

²⁴ Uma abordagem sobre o desenvolvimento desta classe de medicamentos pode ser vista em: Szabó, G. T., Mahiny, A. J., & Vlatkovic, I. (2022). COVID-19 mRNA vaccines: Platforms and current developments. *Molecular therapy : the journal of the American Society of Gene Therapy*, 30(5), 1850–1868.

filtros aplicados em “Coleções: Todos”, foram encontrados 1073 resultados²⁵, sendo o Brasil o que mais desponta em produções, com 320 publicações, seguido por Colômbia (180), México (138), Chile (89) e Cuba (83), com a primeira ocorrência em 1983. Já na plataforma PubMed, com a expressão “*artificial intelligence*”, foram encontrados 17.831 resultados para uma busca igualmente nos títulos, o primeiro datando de 1963²⁶. Em 2011, 20; em 2015, 51; em 2018, 454. No ano de 2023, 5.991 e em 2024 já são 1.789. Nosso intuito com esse exercício foi o de tirar uma fotografia do volume de publicações, no tempo. Verificamos que cada vez mais países e pesquisadores de diferentes áreas desenvolvem pesquisas com inteligência artificial desde a segunda metade do século XX, que coincide com os avanços tecnológicos do período e com o avanço, nas artes, da ficção científica. Os intelectuais, cada qual ao seu modo em seu campo, estavam em plena produção.

3. Base Teórica

No Brasil, desde 2021 (BRASIL, 2021) cabe ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) a implementação da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), que segue os princípios da OCDE²⁷, aos quais o Brasil tornou-se signatário²⁸ e traz 6 objetivos: Contribuir para a elaboração de princípios éticos para o desenvolvimento e uso de IA responsáveis; Promover investimentos sustentados em pesquisa e desenvolvimento em IA; Remover barreiras à inovação em IA; Capacitar e formar profissionais para o ecossistema da IA; Estimular a inovação e o desenvolvimento da IA brasileira em ambiente internacional; Promover ambiente de cooperação entre os entes públicos e privados, a indústria e os centros de pesquisas para o desenvolvimento da Inteligência Artificial²⁹. Estes objetivos para serem alcançados dependem de ações estratégicas que foram divididas entre nove eixos temáticos, que por sua vez estão subdivididos em 3 eixos transversais (Legis-

²⁵ Busca realizada em 18/03/2024.

²⁶ MARON ME. ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND BRAIN MECHANISMS. MEM RM-3522-PR. Memo RM. 1963 Mar; 86:1-35. PMID: 24547134.

²⁷ OECD. OECD Council Recommendation on Artificial Intelligence. Disponível em <https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/>. Acesso em 12/02/2024.

²⁸ Ver em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/inteligencia-artificial>. Acesso em: 12/02/2024.

²⁹ Ibidem.

lação, regulação e uso ético; Governança de Inteligência Artificial e Aspectos Internacionais) e 6 verticais (Qualificações para um futuro digital; Força de trabalho e capacitação; Pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo; Aplicação nos setores produtivos; Aplicação no poder público; Segurança pública).

Tal como a introdução da máquina a vapor no século XIX, ou a viagem à Lua e a internet no século XX, que foram responsáveis por inúmeras inovações, no fim do primeiro quarto do século XXI novas tecnologias vêm transformando o mundo. Países que antes dos anos 1980 nem eram cogitados como relevantes na corrida tecnológica e domínio de mercados, nas últimas décadas vêm emergindo como novos atores internacionais no cenário econômico e tecnológico. Alguns autores apontam que nesta mesma década a economia tornou-se mais financeirizada, notadamente pelas facilidades trazidas pela internet (CHANG, 2004; DOWBOR, 2018; NASSIF, 2023). Essa lógica prima pela velocidade das transações e “transforma todos os ativos em ativos financeiros” (SCHERER e SOUZA, 2010, p. 230). Esse é um movimento que por vezes é esquecido e até pouco percebido. São acontecimentos que perpassam gerações enquanto se consolidam e, por isso mesmo, só plenamente percebidos posteriormente. Padrões tecnológicos, monetários e mesmo hegemonia política ao longo dos séculos foram construídos e perdidos³⁰ por diferentes fatores históricos.

Do ponto de vista da História do Pensamento Econômico, podemos agrupar em duas grandes correntes distintas os economistas que, no Brasil, pensam desenvolvimento e crescimento. O primeiro grupo, dos economistas ortodoxos ou "mainstream", entende o desenvolvimento econômico como “um processo espontâneo guiado pelo mercado” (GALA e RONCAGLIA, 2020, p. 179) e dependente

³⁰ Para fins de exemplo, e sem esgotar o tema, podemos citar que o dólar substituiu a libra esterlina como moeda padrão no fim da Segunda Guerra Mundial, a partir dos acordos de Bretton Woods (1944). Após a II Guerra, os Estados Unidos ocuparam o espaço perdido pela Inglaterra como país mais importante, tanto economicamente como militarmente, devido aos danos causados pelos conflitos. Atualmente vemos uma “guerra comercial” entre Estados Unidos e China, notadamente pelo domínio de tecnologias sensíveis, como a de semicondutores. Para maiores informações ver: GALA, P.; CARVALHO, A. Roncaglia . Brasil, uma economia que não aprende, São Paulo, 2020; CHANG, Ha-Joon. Chutando a escada. A estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica. São Paulo: Unesp, 2004 e SCHERER, A. L. F.; SOUZA, E. C. Período 1979-2009: ascensão e queda do capital financeiro. In: CONCEIÇÃO, Octavio A C; GRANDO, Marinês Z.; TERUCHKIN, Sônia U.; FARIA, Luiz Augsuto E. (Org.). Três décadas de economia gaúcha. 1ed.Porto Alegre: FEE, 2010, v. 1, p. 219-251.

da implementação de políticas internas eficazes, pouca interferência do Estado, baixos impostos, controle da inflação, oferta de educação de alta qualidade e existência de concorrência entre empresas. De acordo com essa perspectiva, o desenvolvimento econômico ocorre porque foram adotadas as instituições e políticas econômicas “boas” (CHANG, 2004. p. 12).

Diferentemente, a corrente heterodoxa, ou “desenvolvimentista”, apregoa que “o processo de desenvolvimento econômico se dá num contexto de interação estratégica entre e intra nações. Especialmente no que diz respeito ao domínio de técnicas produtivas e capacidade de aprendizagem em setores específicos” (GALA e RONCAGLIA, 2020. p. 180). Busca-se a melhor alocação de recursos, tornando as empresas, e o próprio Estado, capazes de produzir de forma eficaz, com maior eficiência, definindo e criando mercados, tecnologias proprietárias e capacidades produtivas em setores com maior intensidade tecnológica, além da exportação de bens tecnologicamente avançados. Com isto, os países garantem melhores empregos e salários para seus cidadãos, com maior produtividade, sistemicamente dependente de outros setores econômicos gerando encadeamentos produtivos e inovações.

Neste sentido, a educação, por exemplo, não seria uma condição *ex ante* para a maior remuneração dos trabalhadores. Isto poderá ocorrer, mas seus efeitos são limitados se não existirem empregos nas áreas de formação dos indivíduos, que, sem opção, buscarão postos de trabalho em setores diversos de sua formação e até mesmo fora de seu estado ou país, dependendo de sua especialização e nível de escolaridade. A literatura mais recente tem trazido importantes exemplos a partir de análise de casos e avaliação de políticas públicas (UZIEL, 2019a; UZIEL, 2019b; GALA e RONCAGLIA, 2020; CGEE, 2019). São serviços que exigem pouca qualificação e promovem uma remuneração baixa quando comparados com profissões em áreas mais sofisticadas. Quando pensamos em vagas que podem ser ocupadas por mestres e doutores, quando estas não existem, além de ocuparem funções aquém do nível de sua formação, esses profissionais, os mais qualificados, são buscados por empresas e entidades de pesquisa em outros países e lá poderão fazer uso de seus conhecimentos para desenvolver novas tecnologias proprietárias, produtos (bens e serviços) e, por conseguinte, desenvolvimento econômico. A “fuga de cérebros” (*brain drain*) é um fenômeno dos países em desenvolvimento. A dificuldade é criar, reter e atrair novos talentos (GALA e RONCAGLIA, 2020. p. 100).

A literatura progressista, que não descarta a história em suas interpretações e análises, afirma que os Estados Nacionais, diferentemente do que dizem os ortodoxos, foram os responsáveis pela coordenação e tomada de decisão que definiram o arranjo econômico interno a cada nação e, por conseguinte, onde cada país deveria se posicionar dentro das cadeias globais de valor, disputando espaço no comércio internacional e com contribuição para o avanço tecnológico, responsável pelas grandes transformações que vivemos. Para isto, criam-se um conjunto de normas e instituições que, cada qual com suas funções definidas em um arcabouço legal próprio, agem para alcançar certos objetivos definidos pelo Estado (CHANG, 2004).

Karl Popper (1902-1994) nos incita à reflexão sobre o período histórico em que vivemos. Ele advogou pela crítica constante das concepções científicas e pela busca incessante por novas hipóteses (POPPER, 2010). Seu ceticismo epistemológico, que reconhecia o conhecimento científico como provisório e sujeito a revisões baseadas em evidências, é relevante para nossas ambições, mesmo que sejam limitadas e exploratórias. O que essa literatura progressista nos traz é um questionamento acerca de ações individualistas, seja de pesquisadores seja de empreendedores com aspectos atitudinais que os distinguem e, por isso mesmo, tem-se uma ideia de que um “indivíduo empreendedor apresenta certas características que o tornam um ser ‘especial’”(GOMES *et all*, 2013. p. 204). Longe, portanto, da ideia de indivíduos que, por suas características geniais, revolucionaram o mundo com suas invenções com efeitos sociais e culturais sem precedentes surgidos em garagens.

Karl Polanyi (1944), em "A Grande Transformação", vislumbrou um potencial tão grande quanto o da Revolução Industrial do século XIX, analisada por ele, e que representou o surgimento de uma economia de mercado na Europa desde sua congênere primitiva, chegando ao colapso no século XX após a crise econômica de 1929. Esta transformação foi representada pelo fim do *laissez faire* vigente até então e que fora substituída pela “Era de Ouro” do capitalismo (HOBSBAWM, 2007) e que, com seu colapso, inaugurou um novo ciclo de economia de mercado auto-regulável e que após a crise econômica de 2008³¹ mostra-se enfraquecida, além

³¹ A causa direta da crise foi a concessão de empréstimos hipotecários para credores que não tinham capacidade de pagar. A securitização das dívidas só possível devidos a desregulamentação do setor financeiro, iniciado em meados dos anos 1970, acompanhada da ideologia neoliberal que se consagrou após os anos 1990 em vários países. Ver em: BRESSER-PEREIRA, L. C. A crise financeira global e depois: um novo capitalismo? Novos estudos CEBRAP, n. 86, p. 51–72, mar. 2010.

da emergência de países como China, Coreia do Sul, Índia e Taiwan, que avançaram rapidamente em desenvolvimento científico e tecnológico em diferentes áreas de conhecimento e setores econômicos, que nas últimas duas décadas transformaram mercados inteiros, como o de semicondutores, automóveis e serviços sofisticados, onde a Inteligência Artificial (IA) está inserida (AMSDEN, 2009; CHANG, 2004; GALA E RONCAGLIA, 2020; KIM, 2005). Emulação, subvenção, proteção e apoio à indústria e serviços complexos e sofisticados, intencionalidade, criação de capacidades estatais e indução às mudanças estruturais produtivas, notadamente em áreas de fronteira tecnológicas, fizeram avançar o desenvolvimento de vários países (REINERT, 2008).

A política organizada por missões, revista por Mazzucato, introduz uma abordagem complexa e sistêmica para resolver grandes problemas da sociedade, como infraestrutura, fome e dependência tecnológica. Legitima as políticas industriais ao propor a resolução de problemas concretos e ajuda a coordenar esforços. No entanto, dados de avaliação de políticas públicas apontam para um déficit de implementação³². Este artigo não se aprofundará neste tema, mas trata-se de um tema relevante para futuras pesquisas.

Mazzucato (2014) destaca a necessidade de rever a forma como as políticas de desenvolvimento são concebidas e implementadas. Ela argumenta que a política de missões, iniciada nos anos 1950, é essencial para enfrentar os desafios geracionais atuais.

Como já foi dito, a Nova Indústria Brasil (NIB) incorpora o conceito de missão, que vem acompanhada de sete objetivos específicos, incluindo cadeias

³² Quanto a este ponto em especial, ver o recente relatório da Controladoria Geral da União que avaliou “as capacidades, atividades e recursos existentes nas 69 universidades federais necessários ao desempenho pleno do papel da academia no ecossistema de inovação nacional”. Disponível em: <https://www.gov.br/cgu/pt-br/assuntos/noticias/2023/12/cgu-avalia-papel-das-universidades-federais-no-ecossistema-nacional-de-inovacao>. Acesso em: 19/03/2024. Para a Fap do Rio de Janeiro (Faperj) ver resultado de Auditoria (processo TCE-RJ 104.492-6/21) e posteriormente publicados na “Prestação de Contas de Governo do Estado do Rio de Janeiro relativa ao exercício de 2021”. Entre outros registros, podemos citar a título de exemplo, os seguintes achados da Auditoria: “Os principais achados de auditoria descrevem falhas na transparência da informação pública, na elaboração de seu planejamento estratégico e na ausência de critérios de avaliação objetiva dos resultados dos programas executados pela Fundação com vistas a expressar em que medida são cumpridos os objetivos e as finalidades das receitas vinculadas à Faperj por força do mandamento previsto na Constituição Estadual” (TCE/RJ, 2022. p. 238) Disponível em: <https://www.tcerj.tc.br/portalnovo/>, sob o número de processo: TCE-RJ Nº 101.402-2/22.

agroindustriais sustentáveis, complexo de saúde resiliente e infraestrutura sustentável. Essas missões buscam resolver problemas críticos da sociedade, como a fome, o acesso à saúde e a integração produtiva. No entanto, a execução dessas missões enfrenta desafios, especialmente no que diz respeito à coordenação entre os diferentes setores e à capacidade de implementação por parte do governo. O monitoramento e avaliação constantes são necessários para garantir o sucesso das missões.

Em suma, a construção da linha de trem enquanto o trem está em movimento representa o desafio de implementar políticas de desenvolvimento complexas e ambiciosas enquanto a sociedade está em constante evolução. A política de missões oferece um caminho promissor, mas requer um compromisso contínuo e uma abordagem adaptativa para alcançar seus objetivos. Como as agências de fomento colaboram?

4. Características das Agências de Fomento

Recentemente, a retomada de políticas industriais e da atividade de planejamento estratégico entrou de forma substantiva na agenda de formuladores de políticas (*policy makers*), gestores públicos e governantes em diversos países, independente da matriz ideológica a que pertencem.

Este movimento se refletiu no Brasil com o lançamento, em janeiro deste ano, do “Nova Indústria Brasil” (NIB), política de “neointustrialização” de que deverá ser implementada pelo Governo Federal nos próximos dez anos (2024-2034). O Brasil tem um diagnóstico³³ que aponta um processo precoce de desindustrialização (DIEESE, 2011) e que resultou em primarização de sua estrutura produtiva, fragilização dos elos das cadeias e pauta exportadora dominada por produtos de baixa intensidade tecnológica. O NIB busca, através de um conjunto de instrumentos públicos de apoio ao setor produtivo, “(i) estimular o progresso técnico e, conseqüentemente, a produtividade e competitividade nacionais, gerando

³³ O conceito definido pelo DIEESE é: “o processo que provoca a reversão do crescimento e da participação da indústria na produção e na geração de empregos”. Ou ainda: “Em um conceito mais abrangente, a desindustrialização seria caracterizada como uma situação na qual tanto o emprego industrial como o valor adicionado da indústria se reduzem como proporção do emprego total e do PIB, respectivamente”. Ver em: <https://www.dieese.org.br/notatecnica/2011/notaTec100Desindustrializacao.pdf>. Acesso em 02/10/2023.

empregos de qualidade; (ii) aproveitar melhor as vantagens competitivas do país; e (iii) reposicionar o Brasil no comércio internacional.” (BRASIL, 2024, p. 5).

Em nível estadual, o governador do Rio de Janeiro sancionou em dezembro de 2023 a Lei nº 10.266 que instituiu o Plano Estratégico de Desenvolvimento Econômico e Social do Estado do Rio de Janeiro – PEDES para o período 2024-2031. O Plano tem como premissas o aumento da capacidade de investimento do Estado do Rio de Janeiro, a geração de emprego e renda, o planejamento de base territorial e a gestão baseada em evidências³⁴; e visa reduzir as desigualdades sociais e regionais do Estado, diversificar e integrar a economia fluminense, promover o desenvolvimento científico e tecnológico, a pesquisa e a inovação, fortalecer as vantagens competitivas associadas ao progresso técnico e alcançar a sustentabilidade socioambiental.

Ambas as iniciativas foram norteadas no arcabouço de Políticas Orientadas a Missões (POMs), metodologia que está na vanguarda atual da formulação, implementação e monitoramento de políticas públicas de apoio à ciência, tecnologia e inovação e desenvolvidas pela economista Mariana Mazzucato (2014; 2020; 2022), bem como de desenvolvimento econômico (NASSIF, 2023; FURTADO, 2002; FURTADO, 2003; CHANG, 2004; GALA, 2020; AMSDEN, 2009), sendo amplamente utilizada por agências de fomento, cidades, regiões e países. Neste prisma, ao invés de escolher tecnologias, setores econômicos ou dividir as ações por áreas de planejamento, são definidas grandes missões, ousadas e inspiradoras, que apontam as direções para a resolução de desafios societais, presentes e futuros, por meio da mobilização e articulação de diferentes atores e estratégias. Tais missões, portanto, demandam esforços intersetoriais, interinstitucionais e interdisciplinares, e buscam engajar e criar confiança nos agentes públicos, privados e do terceiro setor. O objetivo final, deste modo, é gerar transformações econômicas, sociais e ambientais robustas, com vistas à superação dos entraves ao desenvolvimento brasileiro.

³⁴ O PEDES assim define gestão baseada em evidências: “Esse é um modelo de gestão que utiliza as evidências científicas na formulação e aperfeiçoamento de políticas públicas, programas e ações. Ou seja, confere, como insumos para esse modelo de gestão, as produções e formas de conhecimento advindas de diferentes áreas das ciências humanas e exatas, sendo aplicadas para elaboração tanto no desenho quanto na avaliação da efetividade das políticas públicas.”. (RIO DE JANEIRO, 2023, p. 13). Para maiores informações, ver em: <https://estrategia.planejamento.rj.gov.br/#!/posts/415>. Acesso em: 18/09/2024.

O PEDES possui como uma de suas missões “a vantagem competitiva associada à economia do conhecimento” e tem como um de seus eixos estratégicos “a ciência, tecnologia e inovação como principal vantagem competitiva econômica para o Estado do Rio de Janeiro” (ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2023).

De maneira similar, o Nova Indústria Brasil define como princípios “o desenvolvimento produtivo e tecnológico e inovação”, o “incremento da produtividade e da competitividade” e, aprofundando sua definição, prevê como instrumento de aperfeiçoamento do ambiente de negócios as “políticas de formação e fixação de profissionais de nível superior e pós-graduandos nas empresas industriais” e define as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) como um dos relevantes para sua implementação. As FAPs são as Agências de Fomento dos estados (Ufs). Angelelli *et all* (2017) caracteriza as Agências de Fomento como:

As AEIs são organizações especializadas na promoção ou fomento da pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D&I) nas empresas. Elas atuam como pontes entre os atores públicos responsáveis pela formulação de estratégias e o desenho de políticas de inovação, e aqueles que executam as atividades de inovação e empreendedorismo (pesquisadores, centros de P&D, universidades, aceleradoras, incubadoras, empresas e empreendedores, entre outros) (Angelelli *et all*, 2017, p. 10).

Esta definição está plenamente alinhada com a atual missão das FAPs, que estão inseridas no Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia brasileiro e pode ser exemplificado, de forma sintética, com a figura apresentada abaixo³⁵:

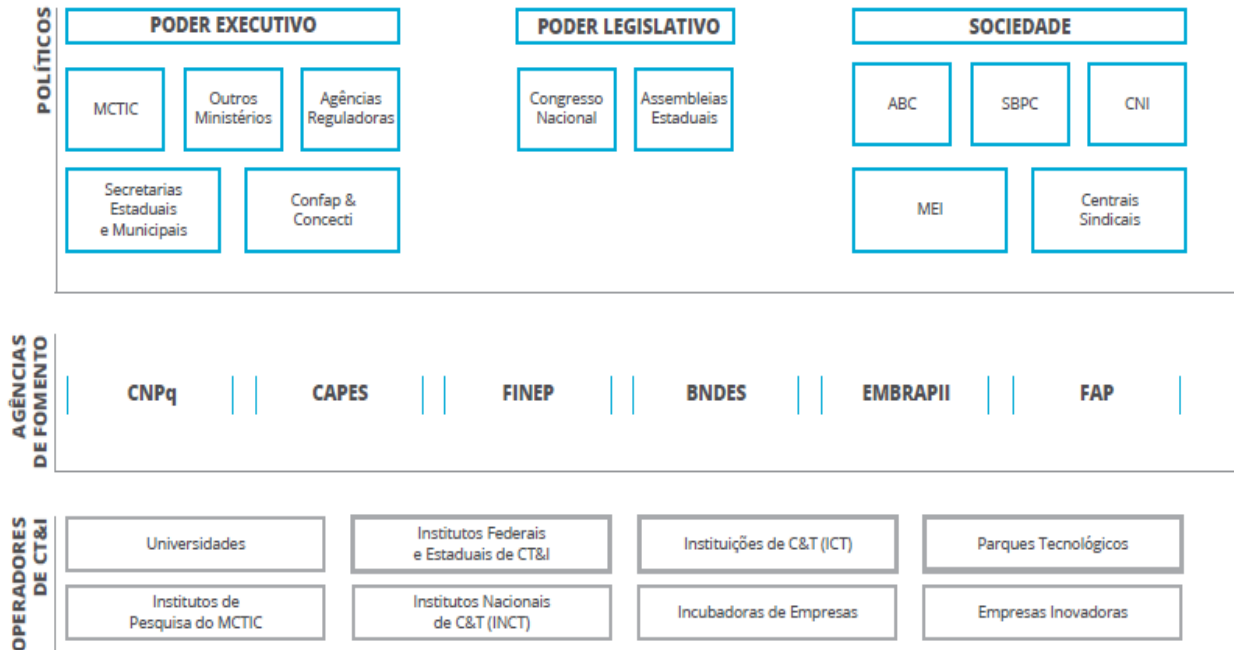


Figura 1 - Principais atores do SNCTI.

Fonte: Adaptado de MCTI (2016, p.14)

Ademais, a forma como Angelelli (2017) e seus colegas elaboraram a participação das agências de fomento no sistema de inovação para a América Latina, do ponto de vista institucional, está muito próximo da representação feita pelo MCTI, como pode ser visto na figura abaixo:

³⁵ BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – 2016-2022, Brasília, 2016.

Gráfico 1. Marco institucional de las políticas de innovación



Fonte: Angelelli *et al.* (2017, p.11)

As FAPs (estaduais), portanto, somam-se às agências federais de fomento no setor intermediário, ou de implementação entre os setores políticos e os operadores de C, T&I, que são as instituições responsáveis pela execução das políticas públicas de ciência e tecnologia.

A primeira FAP criada foi a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, criada em 1962 e em 1964 foi criada a FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul). Estas são as pioneiras, com a FAPERJ (1980), as três agências são as mais antigas, seguidas pela FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, criada em 1985. A maioria dos estados criaram suas FAPs nos anos 1990 e seguintes. O estado de Roraima foi o último ente federado a criar sua FAP, em 2022³⁶. As FAPs contribuem fortemente

³⁶ Ver em: <https://portal.rr.gov.br/noticias/item/7343-tecnologia-e-inovacao-entidade-de-fomento-a-pesquisa-e-ciencia-em-roraima-faperr-celebra-primeiro-ano-de-cria->

Grosso modo, podemos verificar que há uma maior densidade de criação das FAPs entre as décadas de 1990 e 2010, com a institucionalização de 18 Fundações de Amparo à Pesquisa, das 27 existentes, ou seja, cerca de 66% dos estados criaram suas FAPs neste período. A mais antiga é a de São Paulo (1961), seguida do Rio Grande do Sul (1964), Rio de Janeiro (1980) e Minas Gerais (1985). Inferimos que a importância econômica destes estados, bem como a presença de uma comunidade acadêmica mais ativa e numericamente relevante, contribuíram para a formalização precoce destas FAPs.

Importantes informações sobre o processo de formação das FAPs podem ser consultadas em publicações comemorativas e nos relatórios de atividades por elas publicados em anos recentes. Foram analisados para esta pesquisa, as publicações “Fapemig 25 anos: História em Pesquisa”³⁷; “FAPESP: uma história de política científica e tecnológica”³⁸ e “Memórias da FAPERJ: A trajetória da agência de fomento à ciência e tecnologia do Estado do Rio de Janeiro (1980-2013)”³⁹

Nelas podemos encontrar relatos orais de pesquisadores e personalidades políticas que participaram direta ou indiretamente no processo de institucionalização destas entidades. Além de informações quantitativas referentes aos programas e editais temáticos de cada uma, que demonstra, não apenas a evolução dos investimentos financeiros ao longo dos anos, mas também a criação de programas e editais temáticos e as parcerias com instituições públicas e privadas, em âmbitos internacional, nacional e local desenvolvidos pelas FAPs, bem como a alocação de recursos para as mais variadas finalidades científicas e tecnológicas. No caso da FAPEMIG, por exemplo, ainda podemos conhecer como se deu a disputa pela sua consolidação e definição do percentual constitucional que definiria as receitas orçamentárias anuais, que inicialmente foi de 3% e, em um processo de reestruturação, ficou definido em 1%, ocorrida com a Emenda Constitucional nº 17, de 1995. Além disso, sua criação em lei definia sua personalidade jurídica como de Direito Privado, que com a Lei 11.552 de 1994 alterou sua formação para uma entidade de personalidade jurídica de Direito Público, dotada de autonomia administrativa e financeira.

³⁷ FAPEMIG 25 anos: História em Pesquisa. Pereira, Lígia Maria L. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2012. 204 p.

³⁸ MOTOYAMA, Shozo (Org.) FAPESP: uma história de política científica e tecnológica. São Paulo: FAPESP, 1999. 296p.

³⁹ Disponível em: <https://www.faperj.br/?id=147.6.5>.

A redução dos percentuais que compõem os orçamentos anuais das FAPs é, portanto, uma possibilidade constante para muitas delas. Recentemente, por exemplo, a FAPERJ teve várias tentativas de redução orçamentária, que constitucionalmente está fixada em 2% da arrecadação tributária líquida⁴⁰.

A Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro é a principal agência de fomento à C,T&I do Estado do Rio de Janeiro. Sua criação data de 1980, após a fusão entre duas outras instituições: a Fundação Centro de Recursos Humanos da Educação e Cultura (CDRH) e a Fundação Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Rio de Janeiro (FIDERJ)⁴¹. Sua principal missão, como definido no art. 2º do Decreto nº 3.290/80, era: “promover e amparar a pesquisa e a formação científica e tecnológica necessárias ao desenvolvimento sociocultural e econômico do Estado do Rio de Janeiro”. Em 2011, a Lei Complementar nº 141, em seu Art. 2º, deu nova missão para a FAPERJ, que desde 2003 havia incorporado a Diretoria de Tecnologia, que tinha como missão, promover a inovação no estado. A partir daquele momento passou a ser definida como:

Fomentar a pesquisa, o **desenvolvimento de inovação** e a formação científica e tecnológica necessárias ao **desenvolvimento sociocultural, econômico sustentável e ambiental** do Estado, bem como fomentar pesquisas ou estudos em prol da manutenção da vida humana, atendidos os preceitos éticos atinentes à matéria objeto da pesquisa ou do **desenvolvimento da inovação** (Rio de Janeiro, 2011, grifos nossos).

40 A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e a Academia Brasileira de Ciência (ABC) têm se manifestado através de cartas aos parlamentares da Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro e aos chefes do executivo estadual a cada tentativa, como os casos ocorridos em 2016(<https://sbpcacervodigital.org.br/server/api/core/bitstreams/81bba9f6-095d-4f56-9ece-4eb24cde0fb8/content>) e 2017 (https://www.sbpnet.org.br/site/arquivos/arquivo_658.pdf). Apesar do dispositivo constitucional (Art. 332) vigorar desde a promulgação da Constituição estadual, somente seria aplicado após análise de Ação Direta de Inconstitucionalidade movida pelo Estado do Rio de Janeiro no Superior Tribunal Federal, sob o número 780 (<https://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=1546491>), que fez com que apenas em 2007 a Faperj tivesse acesso a totalidade do seu orçamento constitucional.

41 FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro. A Trajetória da agência de fomento à Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro (1980-2013), 2013.

Porém, os processos de mudanças e adaptações se fizeram presentes igualmente em 2017, com um novo Decreto (nº 45.931), alterando o estatuto que até então vigorava e que passou a ter a seguinte redação em seu Art. 2º, inciso I:

(...) promover, estimular e apoiar o desenvolvimento científico e tecnológico em Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), **Parques Tecnológicos, Incubadoras de Empresas, e Empresas de Base Tecnológicas (EBTs), Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), bem como o inventor independente**, sediados no Estado do Rio de Janeiro, de forma consorciada ou não, com ou sem retorno financeiro (...) (Rio de Janeiro, 2017).

É incontestável a necessidade urgente de investimentos por parte do Estado do Rio de Janeiro, direcionados através de sua Agência de Fomento, para abranger todas as áreas do conhecimento, incluindo Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) e outras entidades que compõem o “ecossistema de inovação”. Em um ambiente geopolítico e geoeconômico em que grandes desafios estão postos para as nações, em um mundo globalizado e com uma competição tecnológica que se faz sentir em todas as áreas, não ter êxito em seus objetivos significa perda de soberania e subordinação tecnológica. Nesse contexto, universidades e centros de pesquisa desempenham um papel crucial, abrigando as pesquisas mais avançadas em Inteligência Artificial desenvolvidas no Brasil, com recursos estaduais através das Fundações de Amparo à Pesquisa.

As agências de fomento estaduais desempenham um papel fundamental como instrumentos de financiamento do Estado para o avanço científico e tecnológico, com o propósito de promover inovações, impulsionar o desenvolvimento econômico e abrir portas para a inserção do país em novos setores econômicos e mercados. Elas se baseiam no conhecimento gerado pelas universidades e institutos de pesquisa situados nos estados, contribuindo para o crescimento das cadeias produtivas e o uso intensivo do conhecimento.

5. O fomento à Inteligência Artificial nas FAPs

Seguindo nosso planejamento inicial, passamos a fazer uma apresentação dos editais e ações das Faps que tenham como foco específico a Inteligência Artificial. Nosso objetivo é verificar se há, no âmbito dos entes subnacionais, ações que atendam ao que está definido na implementação da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), que segue os princípios da OCDE⁴², aos quais o Brasil tornou-se signatário⁴³ e traz 6 objetivos: Contribuir para a elaboração de princípios éticos para o desenvolvimento e uso de IA responsáveis; Promover investimentos sustentados em pesquisa e desenvolvimento em IA; Remover barreiras à inovação em IA; Capacitar e formar profissionais para o ecossistema da IA; Estimular a inovação e o desenvolvimento da IA brasileira em ambiente internacional; Promover ambiente de cooperação entre os entes públicos e privados, a indústria e os centros de pesquisas para o desenvolvimento da Inteligência Artificial. Importante apontar que, diferentemente da Nova Indústria Brasil, não há na EBIA indicação da participação das FAPs em sua implementação e ações necessárias ao atingimento dos objetivos.

Seguindo em nossa busca à resposta de: “como as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) se inserem no Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia Nacional?” buscamos nos sites eletrônicos por ações relacionadas ao desenvolvimento da Inteligência Artificial.

Inteligência Artificial é um vasto campo multidisciplinar que, junto com novas tecnologias, têm potencial para transformar a forma como produzimos e consumimos. Há várias formas de conceituá-la⁴⁴, mas em comum o aprendizado, planejamento e criatividade semelhantes à humana são algumas de suas características.

⁴² OECD. OECD Council Recommendation on Artificial Intelligence. Disponível em <https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/>. Acesso em 12/02/2024.

⁴³ Ver em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/inteligencia-artificial>. Acesso em: 12/02/2024.

⁴⁴ Por exemplo, o Parlamento Europeu conceitua IA como: “a capacidade que uma máquina para reproduzir competências semelhantes às humanas como é o caso do raciocínio, a aprendizagem, o planejamento e a criatividade”. Ver em: [https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20200827STO85804/o-que-e-a-inteligencia-artificial-e-como-funciona#:~:text=A%20intelig%C3%A2ncia%20artificial%20\(IA\)%20%C3%A9,o%20planeamento%20e%20a%20criatividade](https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20200827STO85804/o-que-e-a-inteligencia-artificial-e-como-funciona#:~:text=A%20intelig%C3%A2ncia%20artificial%20(IA)%20%C3%A9,o%20planeamento%20e%20a%20criatividade). Acesso em: 19/03/2024.

É, portanto uma tecnologia habilitadora. A EBIA definiu IA como: “(...) um conjunto de técnicas destinadas a emular alguns aspectos da cognição de seres vivos usando máquinas” (BRASIL, 2021, p. 8). Não há consenso, portanto, para uma definição. Mas o certo é que não se pode prever o que mais poderá acontecer à medida em que tornar-se acessível e disponível nos mais diferentes setores econômicos e campos acadêmicos.

Algumas FAPs têm promovido ações de apoio através de editais, chamadas acordos de cooperação técnica e convênios. Um caso relevante é o da FAPESP que através do convênio de cooperação científica e tecnológica com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Ministério das Comunicações (MCom) e o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), anunciou a criação de quatro Centros de Pesquisa Aplicada em Inteligência Artificial. Além dos listados abaixo, há ainda o Centro do Ceará, que teve apoio institucional da FUNCAP. Os primeiros Centros com recursos FAPESP são⁴⁵:

1. Centro de Pesquisa em Engenharia Ciência de Dados para a Indústria Inteligente (CDI2), com 4 sedes em: Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (ICMC-USP), Instituto de Computação da Universidade Estadual de Campinas (IC-Unicamp), Departamento de Computação da Universidade Estadual Paulista (Unesp), em Bauru, e no Instituto Avançado para Inteligência Artificial (AI2) da Unesp. Este último em parceria com a IBM.
2. O Centro de Excelência em Inteligência Artificial para Energias Renováveis, tem sede no Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
3. O Centro de Excelência em Inteligência Artificial para Segurança Cibernética opera com sede no Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco (CIn/UFPE).

⁴⁵ Ver em: <https://fapesp.br/16284/fapesp-anuncia-criacao-de-quatro-centros-de-pesquisa-aplicada-em-inteligencia-artificial>. Acesso em: 19/03/2024

4. Já o PRAIA Educação - Pesquisa realmente Aplicada em Inteligência Artificial: educação para a 4ª revolução industrial, está instalado no Centro de Informática/CIn/UFPE.

Outros casos despontam, não só pelo financiamento robusto e perene de centros de pesquisa, mas por sua interação direta com a legislação atualmente vigente. É o da encomenda tecnológica feita pela Polícia Militar do Estado de Minas Gerais (PMMG) com a Secretaria de Desenvolvimento Econômico (Sede) através da FAPEMIG. Esse instrumento previsto no artigo 20, da Lei 13.243, conhecida como Marco Legal da CT&I, estabelece que:

Os órgãos e entidades da administração pública, em matéria de interesse público, poderão contratar diretamente ICT, entidades de direito privado sem fins lucrativos ou empresas, isoladamente ou em consórcios, voltadas para atividades de pesquisa e de reconhecida capacitação tecnológica no setor, visando à realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto, serviço ou processo inovador (BRASIL, 2016).

Desta forma, a PMMG ao identificar uma lacuna que criava demora e ineficiência na coleta e organização das informações dos diferentes bancos de dados espalhados pelo estado, buscou automatizar procedimentos até então manuais gerando diminuição de tempo e esforço através de recursos de Inteligência Artificial. Com a contratação de um laboratório do Departamento de Ciência da Computação da UFMG, a PMMG espera alcançar seus objetivos. “Esse é o primeiro contrato de encomenda tecnológica intermediado pela FAPEMIG, uma iniciativa também inédita entre as Fundações de Amparo à Pesquisa no Brasil⁴⁶”

Em 2021, seguindo nossos objetivos, o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da ArcelorMittal Tubarão, no Espírito Santo, assinou um Termo de Cooperação Técnica e Financeira criando uma parceria entre a Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) e a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (Fapes). Esse instrumento visa a implantação do Instituto de Inteligência Computacional Aplicada (I²CA) e tem o objetivo de desenvolver pesquisas

⁴⁶ Ver em: <http://www.fapemig.br/pt/noticias/978/>. Acesso em 19/03/2024.

aplicadas para benefício da indústria nas áreas de: Cognição Visual Artificial, Mobilidade Autônoma, Interação Autônoma Inteligente e outros segmentos relacionados à área de Inteligência Artificial (IA)⁴⁷.

A Fundação Araucária, do Paraná, desenvolveu em parceria com a Universidade Estadual de Londrina, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Toledo, o Projeto Centro de Inteligência Artificial - AGRO (CIA-AGRO). As ações se voltarão para criar sistemas preventivos contra a ferrugem asiática e para o mofo branco da soja. Há a previsão de apoio à subprojetos nas áreas de: integração de informações climáticas; segurança e privacidade; aquisição de informações por meio de imagens e uso de veículos aéreos não tripulados que serão integradas por uma plataforma de inteligência artificial⁴⁸.

Estes foram alguns exemplos da participação das FAPs no esforço para o desenvolvimento e aplicação de soluções em IA para a sociedade. Pelas limitações de um artigo, e para atender aos nossos objetivos, daremos mais ênfase às experiências desenvolvidas pela FAPERJ.

5.1 O fomento à Inteligência Artificial na FAPERJ

Levantamento feito na base de dados da FAPERJ (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro) utilizando as palavras-chaves: “Inteligência Artificial”, “realidade ampliada”, “realidade virtual”, “*machine learning*” e “IA”, entre os anos 2013-2023. Estas escolhas foram feitas com o objetivo de abranger diversas áreas e aspectos relacionados ao tema central do estudo, garantindo uma ampla gama de resultados relevantes para a análise e discussão propostas, visando capturar diferentes perspectivas do assunto em questão. Obtivemos uma amostra de 623 projetos individuais⁴⁹ desenvolvidos por diferentes pesquisadores, empreendedores

⁴⁷ Ver em: <https://fapes.es.gov.br/Not%C3%ADcia/convenio-inedito-implantara-instituto-de-inteligencia-computacional-aplicada-no-espírito-santo>. Acesso em: 19/03/2023.

⁴⁸ Ver em: <https://www.iaucaaria.pr.gov.br/napi-norte-centro-ia-agronegocio/>. Acesso em: 19/03/2024.

⁴⁹ O valor encontrado refere-se ao número de projetos aprovados, que têm número de processo administrativo. Há, no entanto, mais de um projeto aprovado para alguns pesquisadores em diferentes editais e chamadas dentro do período definido (2013-2023)

e empresas e de diferentes níveis de formação, desde a iniciação científica até pesquisadores de alto nível, com bolsa “Cientista do Nosso Estado”, somente concedida para profissionais de todas as áreas do conhecimento com reconhecida liderança⁵⁰. Envolveu igualmente propostas de pesquisas desenvolvidas por empresas de diferentes setores econômicos, notadamente de pequeno porte e de base tecnológica, o que está diretamente relacionado com as finalidades da Agência. Filtrados pela modalidade de auxílio e bolsas que têm relação direta com tecnologia e inovação, ou seja, que não estão vinculados à pesquisa acadêmica, mas à empresas ou editais de constituição de empresas (como Doutor Empreendedor, Startup Rio e bolsas para Pesquisador na Empresa), retornaram 174 projetos.

As pesquisas desenvolvidas com recursos de fomento e de bolsas podem ser agrupadas da seguinte forma:

Quadro 2 - divisão de propostas por tipo de proponente

Quanto ao proponente	
Pesquisadores	449
Empresas	174

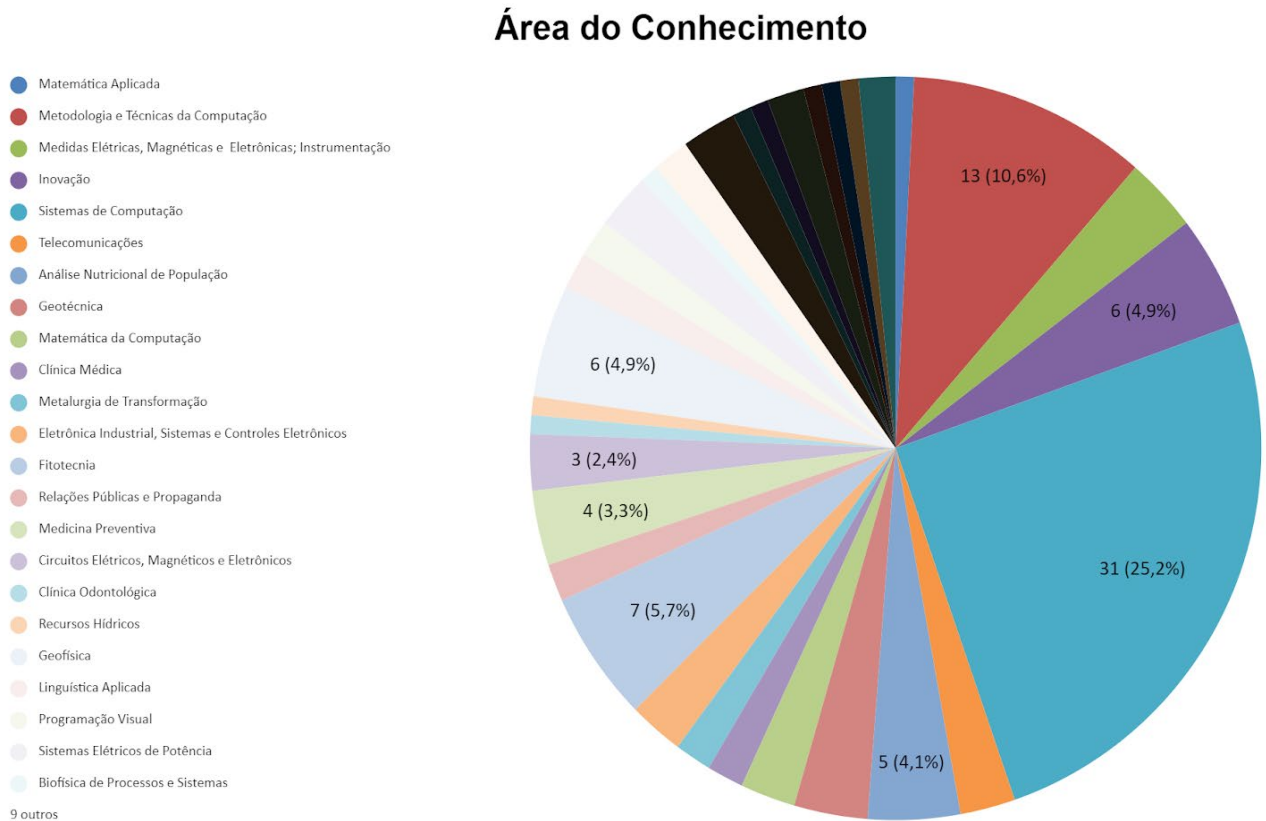
Fonte: Base de dados Faperj. Elaboração própria

O quadro acima mostra o total de projetos aprovados na Agência de Fomento do Estado do Rio de Janeiro. Foram 449 pedidos aprovados para pesquisadores e 174 para empresas já constituídas e a criação de novas empresas. Cada um destes proponentes trabalhou com inteligência artificial em diferentes áreas do conhecimento e para múltiplos usos. Os 623 projetos não representam a totalidade de projetos apresentados. Trata-se, neste caso, de projetos aprovados. É também possível que projetos que tenham esta temática não tenham aparecido na busca por palavras-chave, visto a possibilidade de não terem preenchido adequadamente o campo nos formulários no sistema de submissão de projetos ou os termos buscados não estejam presentes no título ou resumo, utilizado pelo mecanismo de busca.

⁵⁰ <http://www.faperj.br/?id=3039.3.7>

Na figura abaixo, apresentamos as áreas do conhecimento que foram contempladas com recursos para desenvolvimento de projetos:

Gráfico 1 - Áreas do Conhecimento



Fonte: Base de dados da Faperj. Elaboração própria

As principais áreas onde a pesquisa com Inteligência Artificial é desenvolvida são as de Sistemas de Computação, 25,2%; Metodologias e Técnicas da Computação, 10,6%; Fitotecnia, 5,7%; Geofísica, 4,9 e análise nutricional de população, com 4,1% das pesquisas. Especificamente, inovação teve 4,9% (6 projetos) aprovados. Neste gráfico foram excluídos os projetos classificados como “não definidos” (51 projetos) para que não houvesse distorção. Dentro da área de sistemas da computação, muitos dos projetos tratam da produção de jogos para computadores e aplicativos para *smartphones*. Suas aplicações são as mais variadas. Desde jogos em realidade virtual para uso em ambientes corporativos com fim de integração de

equipes, passando pela medicina, sendo utilizada na citometria ou ainda na aplicação em sistemas de energia renováveis e educação.

Em 2020 a Faperj lançou o Edital Nº 10 - Apoio a Redes Temáticas de Inteligência Artificial, dedicado ao fomento de pesquisas relacionadas ao tema. O principal objetivo deste edital era promover o desenvolvimento tecnológico e a inovação em todas as suas fases, desde a pesquisa básica até a introdução de novos produtos e serviços no mercado, “posicionando o Estado do Rio de Janeiro como um centro de excelência e referência em inovação frente aos desafios da revolução digital”⁵¹. Além disso, secundariamente, buscou-se estimular a formação de redes colaborativas, que, de maneira sistemática, poderiam fortalecer a colaboração entre diversos atores envolvidos no ecossistema de inovação do estado. Isso visava aproveitar a rica base de conhecimento já estabelecida no estado, com a intenção de ampliar a fronteira científica e tecnológica e impulsionar a transferência de tecnologia para o mercado, resultando em inovações tanto incrementais quanto disruptivas.

Na divulgação dos resultados do Edital, que contou com recursos iniciais de R\$8 milhões de reais para a formação de 3 redes, 7(sete) pesquisadores de 6 (seis) instituições de pesquisas foram contemplados. A formação destas redes visava principalmente a melhor alocação de recursos e melhor interação entre pesquisadores, empresas e Estado, agilizando a transferência tecnológica, além de impulsionar a fronteira do conhecimento.

As três redes foram:

REDE 1: Rede de Inteligência Artificial em Energias Renováveis, Impacto Agroambiental e Mudanças Climáticas;

REDE 2: Rede de Inteligência Artificial em Imageamento, Cidades Inteligentes e Gestão Pública de Saúde;

REDE 3: Rede de Inteligência Artificial em Energia e Educação Virtual.

Tal agrupamento seguiu o que estava definido no edital. As redes deveriam, ainda, contar com um Coordenador, que era o proponente da proposta, um vice-coordenador, um Comitê Gestor de Governança e Pesquisadores associados⁵². Todas as propostas deveriam atender a critérios previamente definidos, como as áreas de interesse, com relevância social e/ou econômica para o estado do Rio de Janeiro,

⁵¹ Disponível em: https://siteantigo.faperj.br/downloads/Apoio_Redets_Tematicas_Inteligencia_Artificial_2020.pdf

⁵² Idem.

definindo problemas e apontando para soluções exequíveis com transferência do conhecimento para implementação da solução, em caso de sucesso. As áreas temáticas prioritárias foram: Energias Renováveis e Mudanças Climáticas; Óleo e Gás; Indústria 4.0; Educação; Agronegócio; Cidades Inteligentes; Segurança Pública e Cibernética; Saúde; Questões éticas na aplicação e uso de tecnologias; e Regulação Tecnológica⁵³.

Os projetos seguem em desenvolvimento, visto que o edital tem previsão de execução de 24 meses. Não há, portanto, relatórios com informações sobre os resultados de cada pesquisa individualmente ou das Redes.

Considerações Finais

Este trabalho, exploratório e descritivo em sua essência, buscou não apenas entender o tema de Inteligência Artificial, entre outros possíveis, enquanto uma nova tecnologia ou ferramenta tecnológica. Mas como um vetor de outras transformações sistêmicas e dinâmicas, com encadeamentos produtivos ou, de outra forma, seu potencial de transbordamento a jusante e montante na economia dos estados (UF), aqui representados pelas Fundações de Amparo à Pesquisa.

Dado a relativa falta de informações qualitativas que pudessem demonstrar os resultados das ações em andamento, e o caráter inédito do tema, buscamos relatar algumas ações que reputamos como relevantes, tal como o papel do Estado na definição de políticas públicas de desenvolvimento econômico; a necessidade de planejamento e a relevância do avanço tecnológico, tendo a IA como parte das transformações que neste momento estão em andamento.

As epígrafes utilizadas na introdução deste trabalho acompanharam-me até aqui. Emulação, subvenção, proteção e apoio à indústria e serviços complexos e sofisticados, intencionalidade, criação de capacidades estatais e indução às mudanças estruturais produtivas, notadamente em áreas de fronteira tecnológicas, fizeram avançar o desenvolvimento de vários países (REINERT, 2008).

Esta breve contextualização ilustra as oportunidades oferecidas pela atual conjuntura para a atuação das instituições públicas estaduais em favor do estímulo à inovação por meio de diferentes instrumentos e estratégias. Nos últimos dez anos,

⁵³ *Idem.*

a Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), em especial, tem induzido a aproximação da infraestrutura de ciência e tecnologia fluminense com mercado e a sociedade para que o conhecimento científico e tecnológico gerado nas Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTs) participe do desenvolvimento regional e estimule a geração de soluções para os desafios sociais, econômicos e ambientais existentes. Os instrumentos utilizados pelas Faps buscam de variadas formas atender às demandas societárias presentes nas diferentes políticas públicas, alinhando-se de forma clara aos objetivos contidos nas políticas federal e estaduais.

Como dito anteriormente, houve dificuldades para a obtenção de informações, não apenas quantitativas, mas principalmente qualitativas no que tange aos resultados dos programas, dado que as FAPs publicam, majoritariamente, informações quantitativas de seus programas. Alguns resultados podem ser vistos em suas áreas de comunicação, porém, são casos específicos e sem muitas informações de impacto ou das externalidades derivadas da execução dos projetos, que podemos descrever sinteticamente como comunicação institucional.

Alguns *insights* obtidos no trabalho apontam para a necessidade de aprofundar a pesquisa com abordagens da Área de Públicas, relacionando elementos orçamentários e aprofundando a análise dos planejamentos estratégicos das FAPs.

A Inteligência Artificial, está em pleno desenvolvimento e ainda que não se saiba claramente quais são os limites de uso da tecnologia, algumas já estão plenamente acessíveis e não são percebidas. Desde jogos eletrônicos até propaganda direcionada em páginas digitais. Dirigindo automóveis autônomos ou elaborando diagnósticos médicos. Sua amplitude de usos revela também questões éticas relevantes, não só na sua aplicação, mas em questões como: segurança cibernética, equidade e acesso, ética em pesquisa, impacto no mercado de trabalho, limites relacionados à tomada de decisão, transparência e privacidade.

Não sabemos, ainda, como será, mas os avanços tecnológicos e científicos são muito mais rápidos do que na época da primeira e segunda revoluções industriais. A quarta revolução está em andamento e seu conceito, hoje, é uma realidade

que novamente transformará a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos. Alguns autores já trabalham com a noção de 5ª Revolução Industrial ou indústria 5.0⁵⁴. A IA deverá fazer parte desta transformação de forma definitiva.

Para Eric Reinert (2008), países ricos são aqueles que avançaram de uma produção agrícola para uma de alto valor. De uma concorrência perfeita (baseada em produtos de baixa qualidade) para uma concorrência imperfeita (baseada em atividades de alta qualidade). Porém, não será seguindo o receituário neoliberal, tal como descrito por Chang (2004), que alcançaremos tal condição. Para ele, as estratégias utilizadas pelos países atualmente ricos estão proibidas para os países em desenvolvimento, com raras exceções, como alguns países asiáticos, foco do trabalho de Amsden (2009), que ela nomeou “resto”. Ainda que tais políticas não tenham logrado sucesso em todos os países, e mesmo em todos os setores, os países que obtiveram sucesso na aplicação de tais políticas, são ricos. Após subirem a escada tecnológica, passaram a recomendar políticas que contribuem para “chutar a escada” por meio de processos mais liberalizantes, de modo que suas empresas pudessem competir no mercado mundial com as empresas dos países em desenvolvimento em um ambiente mais favorável. Mazzucato, por outro lado, ao definir o conceito de Estado Empreendedor, demonstra qual o papel do Estado no desenvolvimento econômico que vai além da mera regulação e intervenção corretiva. Ou seja, o Estado deve ser um agente ativo e consciente do desenvolvimento, não se limitando às correções das falhas de mercado.

De forma semelhante, os demais autores elencados, cada qual em seu tempo e utilizando-se de instrumentais analíticos distintos, colocam o Estado numa posição central, como definidor das políticas e orientador de primeira instância para o desenvolvimento econômico. As FAPs são poderosos instrumentos para direcionar as políticas de avanço tecnológico e inovação, com fins de desenvolvimento econômico dos estados (UFs).

Como proposta para trabalhos futuros, aprofundar os mecanismos de planejamento das FAPs e como elas realizam o diagnóstico de setores tecnológicos para que seus gestores possam propor investimentos estatais em IA, sobretudo para

⁵⁴ MACIEL, Jocasta Oliveira; BETIM, Leozenir Mendes; PONTES, Joseane. O ensino de engenharia a partir do contexto da indústria 5.0: uma revisão sistemática de literatura. Disponível em: <http://dspace.aeipro.com/xmlui/handle/123456789/3505>. Acessado em: 01/11/2023.

o desenvolvimento econômico, bem como são feitos o acompanhamento dos resultados e como são mensurados. Além disso, verificar se as Fundações de Amparo à Pesquisa estaduais estão adequadamente preparadas para exercer esse papel como executoras das políticas públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação, em suas respectivas unidades federativas, a quem estão vinculadas. Destarte, surgiram inquietações se essas capacidades estão presentes, notadamente as de diagnosticar um problema e propor soluções, incluindo uma análise da situação atual e de perspectivas futuras para setores alvo das políticas.

Referências Bibliográficas

AMSDEN, A. H. A ascensão do “resto”: os desafios ao ocidente de economias com industrialização tardia. São Paulo: Unesp, 2009.

ANGELELLI, P.; FACUNDO, L.; SUAZNÁBAR, C. Agencias latinoamericanas de fomento de la innovación y el emprendimiento: características y retos futuros. [S. l.]: Inter-American Development Bank, 11 out. 2017. DOI 10.18235/0000857.

ASIMOV, I. Robbie [1940]. * In: Asimov, I. (ed.). Máquinas que pensam. Porto Alegre: L, P&M Editores, 1983.

BOURDIEU, P.; CATANI, D. B. Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo, SP: Editora UNESP, 2004.

BRESSER-PEREIRA, L. C. A armadilha da liberalização: Por que a América Latina parou nos anos 1980, enquanto o Leste da Ásia continuou a crescer? *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 40, n. 2, p. 405–410, jun. 2020.

BRASIL. Decreto nº 9.283/2018. Estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

BRASIL. Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2004. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm> Acesso em 04 fev. de 2024.

BRASIL. Lei no 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. Diário Oficial da União, Brasília, 2016a. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm#art2> Acesso em 10 de fev. de 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI). Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial - EBIA. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivos/inteligenciaartificial/ebia-diagramacao-4-979-2021.pdf>. Acesso em: 04 de março de 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI). Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação 2016-2022. Brasília, 2016. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/a-finep/Politica/16_03_2018_Estrategia_Nacional_de_Ciencia_Tecnologia_e_Inovacao_2016_2022.pdf> Acesso em 03 de fev. de 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Nova indústria Brasil: Plano de Ação para a Neointustrialização 2024-2026. Brasília, 2024. 102 p. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2024/janeiro/brasil-ganha-nova-politica-industrial-com-metas-e-acoes-para-o-desenvolvimento-ate-2033>. Acesso em: 04 de fev de 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – 2016-2022, Brasília, 2016.

BRASIL. Percepção pública da C&T no Brasil – 2019. Resumo executivo. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2019. 24 p.

BRUNO-FARIA, M. DE F.; FONSECA, M. V. DE A. Cultura de Inovação: Conceitos e Modelos Teóricos. Revista de Administração Contemporânea, v. 18, n. 4, p. 372–396, ago. 2014.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. Brasil: Mestres e doutores 2019. Brasília, DF: CGEE, 2021. Disponível em: <https://mestres-doutores2019.cgge.org.br>

CHANG, H.; Chutando a escada: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica. São Paulo: Unesp, 2004.

CORDEIRO, R. M. Os projetos de desenvolvimento do Brasil contemporâneo. *Revista de Economia Política*, v. 34, n. 2, p. 230–248, jun. 2014.

DICK, Philip K. A Formiga Elétrica. In: ASIMOV, Isaac, et all. *As Máquinas que pensam.* Obras Primas da Ficção Científica.

DOWBOR, L. A Era do Capital Improdutivo: por que oito famílias têm mais riqueza do que a metade da população do mundo? São Paulo, SP: Autonomia Literária, 2017.

FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro. A Trajetória da agência de fomento à Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro (1980-2013), 2013.

FURTADO, C. Em busca de novo modelo: reflexões sobre a crise contemporânea. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FURTADO, C. Formação Econômica do Brasil. 32. ed. São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional, 2003.

GALA, P.; CARVALHO, A. R. de. *Brasil, uma economia que não aprende.* São Paulo (SP): Antonio Carlos Castro, 2020.

GOMES, A. F.; LIMA, J. B.; CAPPELLE, M. C. A. Do empreendedorismo à noção de ações empreendedoras: reflexões teóricas. *Revista Alcance*, Biguaçu, v. 20, n. 2, p. 203-220, abr./jun. 2013.

GUALDA, L.C (2011). Literatura e cinema: elo e confronto. *MATRIZES*, 3 (2), 201-220.

HOBSBAWM, E. J. Era dos extremos: o breve século XX; 1914-1991. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

JANISSEK-MUNIZ, Raquel & VASSALI, Henrique. (2022). *O Lado "Sombrio" Da Inteligência Artificial: Uma Revisão Sistemática da Literatura.* In: ENCONTRO DA ANPAD, 46., 2022, on-line. Anais eletrônicos [...]. Maringá: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2022. Disponível em: <http://www.anpad.org.br>. Acesso em: 10 fev. 2024.

KIM, L. Da imitação à inovação: a dinâmica do aprendizado tecnológico da Coreia. Campinas: UNICAMP, 2005.

MAZZUCATO, M. O Estado Empreendedor: desmascarando o mito do setor público x setor privado. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014, 320p.

MAZZUCATO, M. O valor de tudo (mercado): Produção e apropriação na economia global. São Paulo, SP: Penguin-Companhia das Letras, 2022.

NASSIF, A. Desenvolvimento E Estagnação: O Debate Entre Desenvolvimentistas E Liberais Neoclássicos. São Paulo, SP: Editora Contracorrente, 2023.

PENNA, C.; MAZZUCATO, M. Temas estratégicos para o desenvolvimento do Brasil. The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal, Sumário Executivo. v. no 1, p. 14, 2016.

REINERT, E. S. Como os países ricos ficaram ricos... e porque os países pobres continuam pobres. Rio de Janeiro: Contraponto, 2016.

SANTOS, Guilherme. Caminhos para a Construção de uma Nova Estratégia de Desenvolvimento: Uma Abordagem Evolucionária do Sistema Regional de Inovação do Estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado em Economia. Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPED/Teses/2020/Tese%20Guilherme%20Santos.pdf>. Acesso em: 12 de dez de 2023.

SCHERER, A. L. F. ; SOUZA, E. C. . Período 1979-2009: ascensão e queda do capital financeiro. In: CONCEIÇÃO, Octavio A C; GRANDO, Marinês Z.; TERUCHKIN, Sônia U.; FARIA, Luiz Augusto E.. (Org.). Três décadas de economia gaúcha. 1ed. Porto Alegre: FEE, 2010, v. 1, p. 219-251.

SNOW, C.P. As duas culturas e um segundo olhar. Trad. por Renato Rezende Neto. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1993.

UZIEL, Daniela. Políticas públicas e inserção no mercado de trabalho na área biomédica: uma comparação entre 2003 e 2014. Rio de Janeiro, 2019. Tese (Doutorado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPED/Teses/2019/Daniela%20Uziel.pdf>. Acesso em: 04 de fev. de 2024.

UZIEL, Daniela; Silva, V.C. . A contribuição de mestres e doutores para a inovação no RJ: um estudo baseado em survey com ex-bolsistas em empresas. CADERNOS DO DESENVOLVIMENTO FLUMINENSE, v. 17, p. 59-70, 2019.