

Engenharia e Sociedade

Humanidades em debate



Fábio Luiz Tezini Crocco

Natália Jodas

Organizadores

Organizadores

Fábio Luiz Tezini Crocco e Natália Jodas

Engenharia e Sociedade

Humanidades em debate

Autores

Adriana Iop Bellintani – Andrés Eduardo Aguirre Antúnez – Claudete Moreno
Ghiraldelo – Cristiane Pessôa da Cunha – Cristina Godoy Bernardo de
Oliveira – Fábio Luiz Tezini Crocco – Germana Fernandes Barata –
Ivan da Costa Marques – Lucia Santaella – Natália Jodas – Nilda Nazaré
Pereira Oliveira – Sílvia Matravolgyi Damião – Sueli Sampaio Damin Custódio

Araraquara
Letraria
2024

Ficha catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Engenharia e sociedade [livro eletrônico]: humanidades em debate / organizadores Fábio Luiz Tezini Crocco, Natália Jodas. - Araraquara, SP: Letraria, 2024.

PDF.

Vários autores.

ISBN 978-65-5434-064-9

1. Ciência e tecnologia 2. Engenharia 3. Humanidades
4. Sociedade I. Crocco, Fábio Luiz Tezini. II. Jodas, Natália.

24-196108

CDD-620

Índices para catálogo sistemático:

1. Engenharia 620

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

Conselho editorial

Maria Regina Momesso (Unesp)

Maria Ivete Trevisan Fossá (UFSM)

Em toda minha vida profissional, jamais acreditei em messianismo, estrelismo, concentração do poder e do mérito em um só indivíduo. Sempre trabalhei em equipe. E se algum merecimento tenho, é o de ter sabido despertar em meus companheiros o entusiasmo, delegar-lhes autoridade com responsabilidade, exortá-los ao pleno uso de suas potencialidades e qualidades, em proveito do povo brasileiro.

Casimiro Montenegro Filho

*Uns anjos tronchos do Vale do Silício
Desses que vivem no escuro em plena luz
Disseram vai ser virtuoso no vício
Das telas dos azuis mais do que azuis
Agora a minha história é um denso algoritmo
Que vende venda a vendedores reais
Neurônios meus ganharam novo outro ritmo
E mais e mais e mais e mais e mais.*

Caetano Veloso, Anjos Tronchos

Sumário

Prefácio	7
Claudete Moreno Ghiraldelo e Sílvia Matravolgyi Damião	
Apresentação	15
Fábio Luiz Tezini Crocco e Natália Jodas	
1 – Os desafios da educação na cultura digital	20
Lucia Santaella	
2 – Divulgação científica para o acesso universal ao conhecimento	37
Germana Fernandes Barata e Nilda Nazaré Pereira Oliveira	
3 – LGPD e Inteligência Artificial: <i>profiling</i> , interação humano-algoritmo e seus efeitos sociais	59
Cristina Godoy Bernardo de Oliveira, Natália Jodas e Fábio Luiz Tezini Crocco	
4 – CT&I: diálogos e conexões	80
Adriana Iop Bellintani e Sueli Sampaio Damin Custódio	
5 – Ciência, <i>big techs</i> e governança nas democracias ocidentais	103
Ivan da Costa Marques	
6 – As experiências nos acolhimentos psicológicos no Escritório de Saúde Mental, antes e durante a pandemia, na Universidade de São Paulo e no Instituto Tecnológico de Aeronáutica	131
Andrés Eduardo Aguirre Antúnez e Cristiane Pessôa da Cunha	
Quem somos?	145

Prefácio

A maior riqueza do homem é a sua incompletude.
Nesse ponto sou abastado.
Palavras que me aceitam como sou – eu não
aceito.
Não aguento ser apenas um sujeito que abre
portas, que puxa válvulas, que olha o relógio, que
compra pão às 6 horas da tarde, que vai lá fora,
que aponta lápis, que vê a uva etc. etc.
Perdoai.
Mas eu preciso ser Outros.
Eu penso renovar o homem usando borboletas.

Manoel de Barros

Se há uns 40 anos ter um aparelho celular, como os oferecidos hoje no mercado, era coisa de ficção científica, atualmente boa parte da população urbana do Brasil não vive sem um desses aparelhos, os *smartphones*. No *ranking* mundial, o país ocupa o 5º lugar no número de usuários (118 milhões de celulares ativos)¹, o que não reflete na taxa de penetração de celulares² no país. Mais da metade da população brasileira não tem celulares, devido ao alto custo para compra de um aparelho e do valor a pagar às operadoras. Vale lembrar que, lamentavelmente, o Brasil também lidera o *ranking* dos países com pior distribuição de renda.

“Não viver sem um celular” significa estar integrado ao aparelho, como se ele fizesse parte do próprio corpo do usuário. Assim, seria impossível pensar em trabalhar, estudar, se locomover e até mesmo realizar as tarefas mais corriqueiras do dia a dia sem o uso do aparelho. Por possibilitar o acesso à internet, com o celular se tem na palma da mão acesso a conteúdos que, há umas quatro, cinco décadas, seria necessário utilizar diversos aparelhos, tais como rádio, TV, projetor de filmes, câmera fotográfica, filmadora, gravador, relógio e outros instrumentos a ele acoplados de marcação do tempo (cronômetro, despertador, calendário); sem contar os inumeráveis aplicativos

1 Os quatro primeiros países são: China (953 milhões), Índia (492 milhões), Estados Unidos (273 milhões), Indonésia (170 milhões). Em: *Brasil é o 5º país com maior número de celulares no mundo*, 22/05/2023. Disponível em: <https://acesse.one/WNfOV>. Acesso em: 5 jan. 2024.

2 “A taxa de penetração de celular é a porcentagem de usuários ativos em relação a uma população de um país. Esta é uma das métricas utilizadas para mensurar o quão avançada é a economia de um país. Valores acima de 70% são considerados como países de economia avançada.” (*Idem, ibidem*)

que permitem controlar contas bancárias, índices individuais de saúde, vigilância da casa com o uso de câmeras a ela instaladas etc. Para tais usuários, não há mais a divisão entre estar *on* ou *off*, já que estão sempre *on-line*, até mesmo quando dormem. O celular tornou-se hoje tão necessário, porque integra um conjunto de conhecimentos científicos, técnicos e tecnológicos que mudam a relação do usuário com o aparelho, a forma como ele interage com as pessoas, com o trabalho, com os afazeres do dia a dia, o que traz transformações comunicacionais (se se usa mais ou menos linguagem verbal oral ou escrita, imagens – fotos, desenhos, gráficos etc. –, imagens em movimento – vídeos), cognitivas e de aprendizagem (ensino a distância – EaD), ético-morais (interações em redes sociais), jurídicas (regulação do uso de redes sociais). Evidentemente, tais transformações no âmbito informático/digital fazem parte de transformações sociais, culturais e econômicas; transformações do modo mesmo de produção capitalista que hoje vivemos, as quais ocorreram e estão em curso conjuntamente, se retroalimentando.

Este livro reúne seis capítulos, além da Apresentação, escritos por experientes e renomados professores/pesquisadores sobre essas e outras questões, ampliando o debate a respeito da produção de ciência e tecnologia e suas implicações na sociedade, assim como as reações desta acerca de tais resultados. Os textos dos capítulos foram primeiramente apresentados na forma de palestras presenciais aos estudantes de graduação em Engenharia do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e ao público interno e externo ao Instituto, no *I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade*, ocorrido em 2023.

Trazemos, aqui, algumas informações sobre o Instituto e, mais especificamente, sobre o histórico do Departamento de Humanidades, responsável pela organização desse Ciclo de Debates. O documento inaugural do ITA, de 1946, intitulado *Plano Smith-Montenegro*³, registra que o Instituto deveria fazer parte de um complexo de escola, indústria e centro de pesquisa, que, além de ser destinado à formação de engenheiros e outros profissionais técnicos, agregasse um centro de pesquisas e indústria na área aeronáutica e, posteriormente, espacial, o que se concretizou com a construção do Centro Técnico de Aeronáutica (posteriormente CTA – Centro Técnico Aeroespacial e, atualmente, DCTA – Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial) e da Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER). Todo esse complexo começou a ser construído na década de 1940, em São José dos Campos/SP, cidade que contava à época com um pouco

3 SMITH, Richard. H. Plano geral de criação do Centro Técnico de Aeronáutica. Rio de Janeiro, 1945. In: OLIVEIRA Nilda N. P. *Entre o criar, o copiar e o comprar pronto: a criação do ITA e do CTA como instituições de ensino e pesquisa para a consolidação da indústria aeronáutica brasileira (1945-1990)*. 2008. Tese (Doutorado em História) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8138/tde-07072008-100907/publico/TESE_NILDA_NAZARE_PEREIRA_OLIVEIRA.pdf. Acesso em: 02 fev. 2024.

mais de 36.000 habitantes, sendo aproximadamente apenas um terço dessa população residente na cidade⁴. Os habitantes dali, como os da maior parte das cidades brasileiras, tinham grande dificuldade de comunicação por meio dos correios, da telefonia e de locomoção, já que o país – e mesmo o estado de São Paulo, um dos mais desenvolvidos – contava com acanhada malha ferro-rodoviária.

Já nessa época, o ITA procurava atrair estudantes de todas as regiões geográficas do país, propósito que, ao longo dos anos, se intensificou e assim é até hoje, realizando anualmente em âmbito nacional o Exame de Admissão (vestibular). Desde então, os estudantes moravam em alojamento estudantil no *campus* do ITA, assim como os professores moravam em casas também no *campus* (hoje em dia são poucos os que moram no *campus*), se assemelhando a diversas universidades estadunidenses e às vilas militares das Forças Armadas Brasileiras. Por não ser uma universidade, mas uma escola isolada de engenharia, o contato dos estudantes era praticamente entre si e com os professores; sem dúvida, os estudantes perdiam (e ainda perdem) a oportunidade de conviver com estudantes de cursos de outras áreas do conhecimento, como costuma ser na maior parte das universidades brasileiras que funcionam num mesmo *campus*. O que, aparentemente, podem parecer interações triviais, insignificantes, tais como as trocas interpessoais entre estudantes de diferentes áreas do conhecimento em restaurantes, cantinas, praças universitárias, assim como em eventos ou assistência de aulas como aluno regular ou ouvinte, ao longo de uma graduação poderá muito representar para tais estudantes no desenvolvimento de habilidades comunicacionais, sociais, ampliação do conhecimento. Dessa vivência universitária, os alunos do ITA estão limitados.

O Departamento de Humanidades (IEFH, a sigla oficial, daqui para frente) se insere nesse contexto, cujos professores procuram pôr em prática um princípio que o Instituto sempre primou: oferecer a seus alunos de graduação consistente formação em ciências humanas, juntamente à densa formação técnica, a fim de inseri-los nos debates acerca da produção de ciência e tecnologia, com o propósito de formar não apenas engenheiros capazes de propor e executar projetos de engenharia, mas substancialmente considerar a relevância de um determinado projeto para as pessoas a serem por ele beneficiadas, sejam elas de parte restrita ou ampla da sociedade. Assim, o IEFH buscou (e busca) agregar professores/pesquisadores de variadas áreas do conhecimento em ciências humanas e sociais e, em sua história, chegou a abrigar reconhecidos pesquisadores em suas respectivas áreas de atuação, tais como Leônidas Hegenberg (Lógica, Filosofia), Vilém Flusser (Filosofia), Victor Vincent Valla (Inglês, História do Brasil e História

⁴ Fonte: IBGE, Censo 1940; SEADE. A título de comparação, na década de 1940, a cidade de São Paulo contava com 1.326.261 habitantes (IBGE/Censo 1940).

Contemporânea), Prof. Octanny Silveira da Mota (Direito Aeronáutico) e Paulo Ernesto Tolle (Direito Aeronáutico), entre outros. O Departamento já teve uma revista anual de circulação nacional, a *ITA Humanidades: revista do Departamento de Humanidades*, criada em 1965, que circulou até 1977 e cujo editor foi o Prof. Leônidas Hegenberg.

Embora tivesse um documento respaldando a criação e existência de um Departamento de Humanidades na criação do Instituto, nos primórdios, o IEFH teve ênfase apenas no ensino/aprendizagem da língua inglesa. Isso porque, aproximadamente, metade do corpo docente era estrangeira, sendo a maior parte desses professores estadunidenses e os demais de diferentes países europeus, principalmente. Assim, a língua comum entre professores e estudantes era o inglês, o que esbarrava na falta de domínio do idioma por quase todos os estudantes, já que estes não tinham conhecimentos avançados nessa língua. Posteriormente, com a mudança do perfil do corpo docente do Instituto, marcada pela gradativa saída de professores estrangeiros, as disciplinas de inglês continuaram no currículo de graduação, porém a principal finalidade era auxiliar os alunos na leitura de bibliografia especializada. Com isso, durante um período, os objetivos inicialmente propostos para o IEFH no Instituto foram se perdendo. Nas décadas de 1980 e 1990, quando ingressamos como docentes⁵ no Instituto, as disciplinas oferecidas pelo IEFH restringiam-se às disciplinas obrigatórias de línguas materna e estrangeira (no caso, inglês) para os dois primeiros anos de graduação e a Ciências Jurídicas para o último ano, além de algumas disciplinas eletivas, tais como *Introdução à Filosofia*, *Tópicos de Psicologia*, *Formação histórica do mundo globalizado*, *Aspectos sociais da organização da produção*, dependendo da disponibilidade de professores. As disciplinas de línguas se concentravam em inglês para fins específicos (leitura acadêmica e, posteriormente, comunicação oral e escrita acadêmica) e leitura e escrita de textos acadêmicos em português e apresentação oral de trabalhos acadêmicos.

No início dos anos 2000, a discussão entre os professores do IEFH recaiu na constatação de que as disciplinas oferecidas não atendiam aos objetivos iniciais que levaram à criação do IEFH no ITA, além de as disciplinas não atenderem às diretrizes curriculares propostas pelo MEC⁶. Some-se a isso o fato de as disciplinas de línguas portuguesa e inglesa terem se tornado obsoletas para a formação em Engenharia, já que boa parte dos estudantes eram oriundos das melhores escolas privadas e públicas do país; muitos deles puderam estudar inglês em institutos de idiomas e fazer intercâmbio em países de língua inglesa. Vale registrar que, nos anos 1980 e 1990, o Brasil teve grande expansão do número de institutos de idiomas, como um dos efeitos da globalização dos modos de produção

5 A Profª Silvia trabalhou no ITA de 1987 a 2015 e a Profª Claudete, de 1998 a 2016.

6 Parecer CNE/CES 1.362/2001 – Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia.

e de consumo. Essa discussão entre os professores do IEFH e junto aos professores do Instituto, juntamente com amplo estudo e pesquisa do currículo dos melhores cursos de Engenharia do Brasil e de países desenvolvidos, nos conduziu à elaboração de um projeto, intitulado *Projeto Eixos temáticos do Departamento de Humanidades*, que previa a inserção no currículo de graduação de disciplinas de ciências humanas distribuídas ao longo dos cinco anos de graduação. Elas se encontravam calcadas em cinco eixos temáticos: Ciência e Filosofia; Linguagem e Cultura; Ciências Sociais; Ciências Jurídicas; e Grupos, Instituições e Subjetividade. Assim, o IEFH continuou a oferecer duas disciplinas semestrais obrigatórias para todos os alunos nos dois primeiros anos de graduação, sendo *Epistemologia e Filosofia da Ciência*, no 1º semestre, *Tecnologia e Sociedade*, no 4º semestre, e uma terceira disciplina semestral obrigatória para todos os alunos, *Noções de Direito*, a partir do 5º semestre, conforme a modalidade de Engenharia. No 2º e 3º semestres, eram oferecidas disciplinas eletivas a serem escolhidas pelos alunos. Com essa reestruturação das disciplinas obrigatórias e eletivas ofertadas no currículo de graduação, de alguma maneira, o IEFH retomava os objetivos inicialmente propostos quando de sua criação.⁷

O currículo proposto nos *Eixos Temáticos* começou a ser implementado em 2006, quando a disciplina *Tecnologia e Sociedade* passou a ser oferecida. A ementa de tal disciplina consistia (e consiste) em alguns pontos norteadores, de maneira que cada professor possa desenvolver o conteúdo a partir de sua formação específica e suas opções teóricas. Os pontos norteadores são: os impactos da técnica e da tecnologia na sociedade brasileira, considerando a formação social do Brasil; formas de produção de tecnologia; inclusão e exclusão econômica, social e digital; avaliação socioambiental da técnica; tecnologia social; metodologias colaborativas (*Design Thinking* e pesquisa-ação); Teoria e Práxis na extensão em Engenharia.

Mesmo antes da implementação do *Projeto Eixos Temáticos*, o IEFH já organizara alguns eventos, como mesas-redondas, rodas de conversa e encontros culturais sobre temas variados, contando com convidados de diversas instituições e abertos também à comunidade externa ao ITA. Com a implementação do projeto, em 2006, e a consequente inserção da disciplina *Tecnologia e Sociedade* no currículo⁸, também teve início um Ciclo de Palestras. Embora essas palestras fizessem parte da disciplina, elas eram abertas a toda a comunidade e sempre tiveram como propósito incentivar a interação

7 DAMIÃO, S. M.; OLIVEIRA, N. N. P. A criação da disciplina Tecnologia e Sociedade no Instituto Tecnológico de Aeronáutica. In: *Anais do III Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade*. Curitiba, 2009.

8 Vale conferir o histórico da disciplina *Tecnologia e Sociedade* em Percursos, sentidos e ações do Laboratório de Cidadania e Tecnologias Sociais (LabCTS). Disponível em: <https://www.labcts.org/histórico>. Acesso em: 15 jan. 2024.

dos estudantes do ITA com pesquisadores de outras instituições que criam e promovem o debate sobre ciência, tecnologia e sociedade.

A título de ilustração, trazemos um quadro que sintetiza os eventos ligados à disciplina *Tecnologia e Sociedade*, a partir de 2006, organizados por diferentes professores do IEFH.

Ciclos de Palestras sobre Tecnologia e Sociedade		
2006	Prof. Dr. Ivan da Costa Marques (UFRJ)	Estudos CTS (Ciências-Tecnologias-Sociedades): novas direções para o fazer tecnociência no Brasil?
	Prof. Dr. Renato Peixoto Dagnino (Unicamp/DPCT)	O que um engenheiro deve saber sobre a relação Tecnologia-Sociedade (e as Escolas de Engenharia não ensinam...)
	Profa. Dra. Paula Sibilía (UFF)	<i>Blogs, fotologs, webcams, Orkut e YouTube. A espetacularização da intimidade via internet</i>
2007	As mesas deste Ciclo de Palestras são parte do resultado da pesquisa: <i>A criação da grande indústria aeronáutica brasileira através da memória de alguns de seus protagonistas (1960-1990), desenvolvida pelas professoras doutoras Nilda Nazaré Pereira Oliveira e Claudete Moreno Ghiraldelo, financiada pela EMBRAER.</i>	<p>1ª mesa-redonda – ITA: a Instituição no contexto do CTA Prof. Dr. Marco Antonio Guglielmo Cecchini – <i>Título da palestra:</i> O modelo educacional do ITA e a contribuição norte-americana Maj Brig Eng Tércio Pacitti – <i>Título da palestra:</i> Os ideais do Brigadeiro Montenegro e a convivência entre civis e militares: como deve(ria) ser o ITA Maj Brig Av Eng Hugo de Oliveira Piva – <i>Título da palestra:</i> Consolidada a Engenharia Aeronáutica, o CTA precisava da Engenharia Aeroespacial</p> <p>2ª mesa-redonda – ITA: a vida acadêmica Eng. José Carlos de Sousa Reis – <i>Título da palestra:</i> Professores e pesquisadores: a experiência com Focke e Max Holste. Os programas de estágio: a experiência do estágio na França e os projetos desenvolvidos Eng. Francisco Leme Galvão – <i>Título da palestra:</i> Estudando no ITA; o Clube de Voo à vela e as atividades estudantis (CASD)</p> <p>3ª mesa-redonda – ITA: berço para criação de empresas Eng. Olympio Sambatti – <i>Título da palestra:</i> O papel do iteano no contexto industrial Eng. João Verdi Carvalho Leite – <i>Título da palestra:</i> Avibrás</p> <p>4ª mesa-redonda – O ITA e a criação da EMBRAER <i>Palestrantes:</i> Eng. Ozílio Carlos da Silva / Eng. Ozires Silva</p>
2008	Profa. Dra. Nilda Nazaré Pereira Oliveira (ITA/IEFH)	A criação do ITA e do CTA como instituições de ensino e pesquisa para a consolidação da indústria aeronáutica brasileira
	Prof. Dr. Gildo Magalhães dos Santos Filho (USP/FFLCH)	A catedral de Florença: do século XV ao Projeto Apolo

2009	Prof. Dr. Pablo Rubén Mariconda (USP/FFLCH)	O modelo de interação entre valores e atividade científica
	Prof. Dr. Marco Antonio de Ávila Zingano (USP/FFLCH)	A <i>eudaimonia</i> na ética das virtudes de Aristóteles
	Profa. Ma. Marcela Benvegna (Superintendente de Desenvolvimento Institucional da Associação Pró-Dança)	Pontos de vista – a dança de formas múltiplas
	Prof. Me. Patrick Machado (Colégio Anglo Cassiano Ricardo)	A história social do <i>rock</i> anglo-saxão
	Prof. Dr. Almir Almas (USP/ECA)	Cinema & interfaces – arte e tecnologia
2010	Prof. Dr. Maurício de Carvalho Ramos (USP/FFLCH)	Reflexões filosóficas sobre certas relações entre vida, técnica e ética
	Profa. Dra. Marília Mello Pisani (Universidade Mackenzie e Universidade São Judas Tadeu)	Filosofia e teoria crítica da ciência e da tecnologia
	Prof. Dr. Diógenes Galetti (Unesp/IFT)	Energia nuclear: Física pura? Física aplicada?
2011	Profa. Dra. Ariadne Chloë Mary Furnival (UFSCar/DCI)	O movimento de acesso aberto às publicações científicas e a circulação ampliada do conhecimento na sociedade
	Prof. Dr. Pedro Peixoto Ferreira (Unicamp/IFCH)	Tecnologia e política: a ética entre máquinas e maquinações
	Prof. Dr. Pablo Ortellado (USP/EACH)	Acesso a livros técnico-científicos para uso educacional e científico

2011	Me. Alexander Maximilian Hilsenbeck Filho (Doutorando Unicamp/IFCH)	Da militância <i>on-line</i> à <i>off-line</i> : as redes sociais e as atuais mobilizações políticas
2012	Prof. Dr. Diego J. Vicentin (Unicamp/FCA)	Rede e reticulação: notas sobre o dispositivo de produção e trânsito de dados
2014	Dr. Amy Smith (MIT)	Experiências do D-Lab/MIT: mecanismos inovadores para o aprendizado integrado de engenharia.

É importante observar que os temas das palestras variaram bastante ao longo dos anos, oportunizando, assim, a cada ano, a exposição dos alunos a reflexões diversas, que foram dos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e da espetacularização da intimidade na internet, passando por arte e tecnologia, reflexões filosóficas sobre relações entre vida, técnica e ética, e sobre tecnologia social, dentre outros temas relevantes. Apresentar aos estudantes de graduação em Engenharia variados debates sobre a criação, produção e disseminação de técnicas e tecnologias foi um dos nossos empenhos nos anos que fizemos parte do corpo docente.

Na edição de 2023, graças à sagacidade dos organizadores, Profa. Natália Jodas e Prof. Fábio Crocco, e ao entusiasmo dos autores, assim como às facilidades tecnológicas, o conteúdo apresentado nas palestras do *I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade* conta também com a versão em livro (*e-book*). Dirigido a estudantes de graduação e pós-graduação em Engenharia e áreas afins, assim como a professores de ciências exatas e humanas, o propósito deste livro foi fazer com que o conteúdo oral das palestras pudesse ser reunido e registrado de maneira a ser disseminado no seu conjunto.

Com este Prefácio, procuramos resgatar um pouco da trajetória dos docentes do Departamento de Humanidades, a partir de nossas experiências como docentes e pesquisadoras e fazer justiça à qualidade dos textos desta coletânea e a seus notáveis autores. Esperamos que o Departamento de Humanidades continue a promover novos ciclos de debates em Engenharia e Sociedade e assim fomentar a formação dos futuros engenheiros do ITA para que, tal como diz o poema de Manoel de Barros na epígrafe, possam “ser Outros”.

Claudete Moreno Ghiraldelo
Silvia Matravolgyi Damião

Apresentação

O presente livro é um dos resultados decorrentes do projeto “I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade do Departamento de Humanidades”, do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), desenvolvido coletivamente por todos os(as) docentes do Departamento de Humanidades da instituição e financiado pela ITAEx (Associação Ex-alunos Apoiando o ITA)⁹. Referido projeto teve o objetivo de promover encontros de palestras e debates presenciais no ITA, ao longo de 2023, com convidados externos que abordaram temas atuais ligados a questões tecnológicas, de formação em Engenharia e correlacionados às ciências humanas e sociais.

Além disso, o I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade buscou fortalecer o Ensino, a Pesquisa e a Extensão, por meio da discussão de temáticas teóricas e práticas articuladas com disciplinas obrigatórias e eletivas, ofertadas pelo Departamento de Humanidades (Ensino); do envolvimento e participação, em todos os encontros promovidos, da comunidade externa ao ITA (Extensão), bem como pela compilação e (re) construção do conhecimento gerado e difundido nos eventos acadêmicos, os quais estão registrados no presente *e-book* (Pesquisa).

Este livro reúne seis capítulos de reflexões teóricas e debates que representam os encontros ocorridos no I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade do Departamento de Humanidades. São contribuições temáticas variadas, que envolvem diferentes áreas de filosofia, ciências humanas e sociais aplicadas, mediadas às áreas tecnológicas, científicas, educacionais e de cuidados no processo formativo.

O primeiro capítulo, escrito pela consagrada filósofa e escritora Lucia Santaella, que discutiu em nosso Ciclo, no dia 27 de abril de 2023, a hipótese do Neo-Humano a partir da 7ª Revolução Cognitiva do Sapiens, traz uma contribuição original e atual sobre a educação nos novos tempos das tecnologias digitais, marcados pela inteligência artificial (IA), ciência de dados e datificação. Esses já estão promovendo profundos impactos nos processos de ensino e aprendizagem e prometem revolucionar a formação humana no século XXI. Intitulado de “*Os desafios da educação na cultura digital*”, o primeiro capítulo discorre sobre a mediação de tecnologia e educação no passado e no presente, a transformação da Educação a Distância (EaD) e dos Ambientes Virtuais

⁹ O corpo docente do Departamento de Humanidades (IEF-H/ITA) formado por Adriana Iop Bellintani, Brutus Abel Fratuze Pimentel, Cassiano Terra Rodrigues, Cristiane Pessôa da Cunha, Delmo Mattos da Silva, Fábio Luiz Tezini Crocco, John Bernhard Kleba, Natália Jodas, Nilda Nazaré Pereira Oliveira e Sueli Sampaio Damin Custódio e os alunos mentores Alexandre Bergonsi Bernat (Turma 23), Leonardo Dias Pereira (Turma 20) e Lucas Ramalho Rocha (Turma 24) foram responsáveis pela organização e execução do I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade em 2023.

de Aprendizagem (AVAs), os submodelos de ensino-aprendizagem inovadores na era pós-computador e a emergência da IA baseada na aprendizagem de máquina e nos sistemas generativos na educação.

O segundo capítulo, intitulado “*Divulgação científica para o acesso universal ao conhecimento*”, escrito por Germana Barata, do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da Unicamp, e por Nilda Oliveira, do Departamento de Humanidades do ITA, é a transcrição da palestra e do debate ocorridos no dia 1º de junho de 2023 no ITA, que versou sobre a relação entre a ciência e a sociedade. A partir do modelo da biblioteca de Stuttgart, na Alemanha, o capítulo destaca a importância do acesso livre e amplo ao conhecimento, sem qualquer barreira. Apesar de a internet ser hoje um grande repositório de informação e conhecimento, as barreiras persistem e há muito conteúdo não gratuito e não acessível. O texto contextualiza a discussão a partir da pandemia de covid-19, que contabilizou mais de 700 mil mortes e muito mais pessoas sequeladas no Brasil, período em que se evidenciou a importância da comunicação e da divulgação científica. O texto destaca os desafios da divulgação científica a partir dos meios acadêmicos convencionais (*papers* em revistas acadêmicas e *preprints* com conteúdos de acesso fechado e aberto) e não convencionais fora da academia (*blogs*, notícias jornalísticas, Wikipedia e redes sociais) e de métricas tradicionais (*e.g.* fator de impacto) e alternativas, como é o caso da *altmetria*, para avaliar e ranquear a produção científica e as revistas acadêmicas. Assim, o capítulo traz uma contribuição relevante para a discussão da divulgação científica enquanto responsabilidade social que necessita ser acessível e possibilitar o diálogo com a comunidade científica e não científica.

O terceiro capítulo também é uma transcrição da palestra e do debate realizados no ITA no dia 07 de agosto de 2023, mas, na segunda parte, o texto traz novas questões como uma extensão em formato de entrevista. Escrito em parceria entre Cristina Godoy, da Faculdade de Direito da USP de Ribeirão Preto, Natália Jodas e Fábio Crocco, do ITA, o texto intitulado “*LGPD e Inteligência Artificial: profiling, interação humano-algoritmo e seus efeitos sociais*” traz o protagonismo da primeira autora na pesquisa sobre a regulamentação da Inteligência Artificial (IA) no Brasil, a partir da análise da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018). A análise da regulação jurídica da IA, focada na obtenção e uso de *profiles* e nos riscos relacionados à sua efetuação, sustenta-se em diferentes legislações existentes no globo – com destaque para a da União Europeia (Regulamento Geral Europeu de Proteção de Dados Pessoais – GDPR) – e permite reflexões sobre desafios, necessidades e caminhos para a elaboração de marcos regulatórios nacionais que busquem o equilíbrio entre os distintos interesses sociais e

a proteção dos cidadãos. As discussões conceituais e teóricas sobre *profile* e *profiling*, relacionados à Inteligência Artificial (IA) e aos seus desafios jurídicos, dão alicerce a outras discussões relacionadas ao tema. Nas questões presentes no final do texto, algumas dessas discussões específicas são abordadas sinteticamente: i. automatização da tomada de decisões, transparência e explicabilidade dos métodos empregados nos sistemas de IA; ii. neutralidade, viés, racismo e discriminação algorítmica; iii. direitos autorais referentes às criações provenientes da IA; iv. impactos no trabalho e nas relações trabalhistas; v. bons caminhos para a regulamentação do *profiling* e da IA no Brasil.

Autoras do quarto capítulo, Adriana Bellintani e Sueli Custódio, do ITA, apresentam a organização institucional brasileira no campo da ciência e da tecnologia e discutem fundamentos teóricos, estratégias e projetos relevantes para a ciência nacional e internacional desenvolvidos atualmente na Amazônia. Intitulado “*CT&I: diálogos e conexões*”, o capítulo é inspirado na palestra e no debate do quarto encontro, ocorrido em 06 de setembro de 2023, com as cientistas Márcia Barbosa (UFRGS/SEPPE-MCTI) e Débora Menezes (UFSC/DASD-CNPq). O texto apresenta as instituições MCTI (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação) e CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e seus principais projetos de cooperação e inovação, conforme os objetivos nacionais brasileiros e associados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que fazem parte da chamada “Agenda 2030”. Conforme destacado pelas autoras, o grande desafio global é encontrar soluções técnicas e tecnológicas para alavancar o desenvolvimento, conciliando o crescimento econômico com a sustentabilidade e, localmente, construir, a partir dessas duas bases, um planejamento estratégico do Estado brasileiro para a ciência, a tecnologia e a inovação. Por isso, a necessidade de fomentar iniciativas que articulem a produção de conhecimento, a promoção da sustentabilidade, da diversidade e inclusão, como é o caso dos dois projetos exemplares desenvolvidos na Amazônia e apresentados na parte final do texto: (1) A torre alta e (2) Cadeias produtivas da Bioeconomia.

“*Ciência, big techs e governança nas democracias ocidentais*” é o título do quinto capítulo deste livro. Transcrito a partir do quinto encontro, ocorrido em 04 de outubro de 2023, o texto, de autoria de Ivan da Costa Marques (HCTE/UFRJ), analisa a imbricação moderna de Estado, Mercado e Ciência, mediante referencial teórico e crítico dos estudos de ciências-tecnologias-sociedades (Estudos CTS, *Science Studies* na língua inglesa). Como destaca o autor, que se apropria da expressão de Eduardo Viveiros de Castro¹⁰ – “*Dessacralizando a Santíssima Trindade Moderna: o Pai Estado, o Filho Mercado e o Espírito*

10 VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. Prefácio: o recado da mata. In: KOPENAWA, Davi; ALBERT, Bruce. *A queda do céu: palavras de um xamã Yanomami*. São Paulo: Companhia das Letras, 2015. p. 11-41.

Santo Ciência” – a modernidade euro-americana formou-se sob a égide de um polinômio, isto é, não de duas variáveis (Estado e Mercado), mas de três (Estado, Mercado e Ciência) e das disputas socioeconômicas e políticas relacionadas a ele. O texto nos provoca a refletir sobre esse polinômio, a partir da história nacional e internacional do século XX, e sobre o poder que direciona a “governança do global”, deslocando-se, paulatinamente, do ocidente para o oriente na atualidade. Dividido em quatro partes com perspectivas distintas, mas que se interconectam, o capítulo (1) analisa historicamente a relação entre Estado e Mercado a partir da relação da IBM com o Estado brasileiro no governo de Getúlio Vargas, (2) reflete sobre a emergência, o fomento político-tecnológico (científico) e as consequências sociais de dispositivos de identificação de corpos, principalmente a partir de 2001, depois de instaurada a “guerra ao terror” pelos EUA e outros países ocidentais, (3) evidencia como a Ciência transformada em tecnociências sob a atuação do mercado influencia os Estados e a vida das pessoas, como é o caso atual das grandes empresas que desenvolvem e utilizam sistemas algoritmos para reconhecer, classificar e influenciar as tomadas de decisão e os “modos de existência” e, por fim, (4) desenvolve uma crítica aos “defeitos genéticos” das democracias ocidentais a partir de vozes do oriente e de disputas político-econômicas, tecnológicas e empresariais entre a China e os EUA, como é o caso do 5G. O debate final em formato de perguntas e respostas evidencia, dentre outras questões relevantes, o posicionamento histórico colonial e dependente do Brasil e a necessidade de romper com ele a partir de nossas fortalezas e singularidades.

O sexto e último capítulo apresenta as discussões realizadas no último encontro do I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade, finalizado em 09 em novembro de 2023, com a palestra e debate “Saúde mental no contexto universitário: desafios e práticas”. O capítulo, escrito por Andrés Antúnez (IP/USP) e Cristiane Pessoa (IEF-H/ITA), intitulado “*As experiências nos acolhimentos psicológicos no Escritório de Saúde Mental, antes e durante a pandemia, na Universidade de São Paulo e no Instituto Tecnológico de Aeronáutica*”, apresenta as experiências e práticas de acolhimento estudantil e estratégias de apoio em saúde mental para os discentes do Escritório de Saúde Mental da Universidade de São Paulo (USP) e da Divisão de Assuntos Estudantis (DAE), do ITA. Os autores destacam a necessidade de a perspectiva terapêutica caminhar junto com a pesquisa científica e em parceria com pesquisadores das áreas de saúde e educação, para que seja possível produzir e aplicar o conhecimento gerado a partir do trabalho cotidiano de acolhimento e cuidados. São muitos os desafios do ingresso no Ensino Superior e da continuidade dos discentes na vida acadêmica, por isso as abordagens apresentadas tratam o tema de forma complexa e apontam a necessidade de compreender o estudante através de uma visão integral, que possibilite uma formação com qualidade de vida.

Sublinhamos, por fim, que *Engenharia e Sociedade: humanidades em debate* é um livro elaborado de forma colaborativa, mediante um processo de análise e discussão de temáticas selecionadas pelo Departamento de Humanidades do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (IEF-H/ITA), com a finalidade de valorizar o diálogo entre distintas áreas do conhecimento e materializar uma produção teórica que trilha o caminho da *inter* e *transdisciplinaridade*.

Boa leitura!

Os Organizadores

1. Os desafios da educação na cultura digital

Lucia Santaella

Resumo: A partir do conceito de aprendizagem ubíqua, o capítulo tematiza o impacto da introdução das tecnologias digitais na educação. Com efeito, muitos dilemas que enfrentamos hoje decorrem das transformações aceleradas que ocorreram por causa da introdução de novas mediações tecnológicas em antigos modelos de ensino e aprendizagem. Atualmente, a cultura digital é onipresente e encontra-se em sua fase datificada, em que mesmo as pessoas são convertidas em dados. Com o surgimento de uma nova ciência, a ciência dos dados, e a sua aliança com a inteligência artificial (IA), é imprescindível compreender os desafios postos à educação evitando imediatismos. No caso da IA, sua criação foi pensada para extrair *insights* da complexidade de um grande número de dados gerados por computadores, *smartphones*, redes sociais e pela Internet das coisas. Assim, os dados e a IA estão a fundir-se numa relação de sinergia, onde a IA seria inútil sem dados e o domínio dos dados seria impossível sem IA. É claro que tal situação tem implicações para todas as áreas, desde a economia e a política até os vários setores do trabalho e da produção cultural. Entre todos estes campos, destaca-se a educação, dado o seu papel essencial na formação não apenas profissional, mas, sobretudo, na formação humana para a vida no século XXI.

Palavras-chave: Educação; Tecnologia; EaD; Aprendizagem ubíqua; Inteligência Artificial.

Há áreas de conhecimento que até certo ponto podem dispensar a vivência, o mundo da vida, que o *feedback* da prática pode lhes trazer. Há outras áreas que são inseparáveis da experiência vivida. Entre essas áreas, aquela que mais se destaca é a educação, pois processos de ensino e aprendizagem envolvem um inseparável binômio entre educadores e educandos, alicerçado no diálogo e na arte da escuta. Isso implica que aquele que ensina também aprende, ao extrair da prática um amadurecimento e competência que só o tempo vivenciado pode trazer.

Não tenho formação em pedagogia, mas posso me considerar educadora, uma atividade que realizei por muitas décadas, desde o nível do jardim da infância, por onde brevemente comecei, passando pelo ensino fundamental, o médio, o superior e o nível pós-graduado, tanto no sentido lato quanto estrito. Entretanto, foi apenas de umas duas décadas para cá que meu trabalho começou a despertar interesse na área específica da educação, como campo do conhecimento. Tudo começou a partir de 2004, depois da publicação do livro *Navegar no ciberespaço. O perfil cognitivo do leitor imersivo*. Então se acentuou quando desenvolvi a teoria da aprendizagem ubíqua à luz das incorporações das tecnologias informacionais móveis e dos processos de aprendizagem informal que a promovem (Santaella, 2013). Mais recentemente, desde 2017, tenho me dedicado às

transformações profundas que as tecnologias digitais têm provocado nos processos de ensino e aprendizagem que hoje culminam na incorporação de aplicativos de Inteligência Artificial (IA) na educação e, ainda mais recentemente, nos efeitos disruptivos da IA generativa, tanto a IA generativa de textos quanto de imagens, em vários aspectos da vida humana com ênfase nos dilemas educacionais que traz (Santaella, 2023a).

Muitos dos dilemas são frutos das transformações aceleradas nos modelos de ensino e aprendizagem sob efeito das mutações da cultura digital que hoje se encontra na sua fase dataficação, ou seja, na conversão que está se tornando onipresente de todas as coisas, inclusive, na conversão das pessoas em dados (Lemos, 2021). Não vem, portanto, do acaso à ascensão de uma nova ciência, a ciência dos dados e suas alianças com a IA. De fato, a IA veio para realizar a tarefa de derivar *insights* da complexidade de um gigantesco número de dados, gerados pelos computadores, *smartphones*, redes sociais e internet das coisas. Assim, os dados e a IA estão se fundindo em uma relação sinérgica, em que a IA seria inútil sem dados e os dados de masterização seriam intransponíveis sem IA (Maryville). Evidentemente, esse estado de coisas provoca impactos em todas as esferas de atividades humanas, da economia e política, dos diversos setores do trabalho e das mais variadas áreas de produção cultural. Entre todos esses campos, cobre-se de relevância a educação, tendo em vista as suas tarefas indispensáveis de formação não só profissional, mas também para a vida.

Do passado ao presente

Pensar a questão educacional à luz das mediações tecnológicas implica, antes de tudo, evitar o imediatismo de se cair, de sobressalto e sem precauções, nos temas da moda, no caso, o tema da IA que está fervendo em todos os meios de divulgação, inclusive nos meios acadêmicos e científicos. Não se pode negar que se trata de um tema profundamente desafiador nos seus aspectos éticos, políticos e organizacionais. Entretanto, a IA é uma área de investigação que não caiu de paraquedas no presente, mas é fruto de 70 anos de pesquisa que a levaram ao seu sucesso atual graças à aprendizagem de máquina e aprendizagem profunda e, mais recentemente, à explosão da IA generativa. Do mesmo modo, as relações da educação com as tecnologias - no caso, com as tecnologias digitais, que é o recorte aqui estipulado - não começaram com a IA, mas trazem determinações do passado que foram conduzindo às condições bastante complexas em que hoje estamos.

Desde tempos imemoriais, pode ser observado o fato irrefutável de que a aprendizagem depende da transmissão. Mesmo quando ainda não eram chamados de professores, os transmissores eram aqueles que, com os meios e com as visões de mundo que o seu tempo lhes disponibilizava, passavam a memória do conhecimento para as gerações mais jovens como garantia da continuidade da sociedade em que viviam. As formas de transmissão dependem de processos mediadores históricos que se modificam no tempo.

Para chegarmos mais perto das determinações do passado que conduziram às condições presentes, os modelos educacionais, que estão presentes em nosso tempo, são herdeiros da cultura do livro; uma cultura que dominou soberana por quatro séculos e foi abalroada pelas novas tecnologias de linguagem da revolução industrial, a saber, fotografia, cinema, jornal, então, pelas tecno linguagens trazidas pela revolução eletroeletrônica, rádio e televisão para que tudo isso implodisse com a emergência da cultura mediada por computador, também chamada de cibercultura ou cultura digital. Essa, cada vez mais, foi se transformando em uma cultura das redes, absorvendo nessa nova lógica o que costumávamos chamar de cultura midiática.

Na segunda metade dos anos 1980, o computador já penetrava nos ambientes domésticos, especialmente de pesquisadores, escritores, intelectuais e outros profissionais. Era ainda a época dos editores de texto, que facilitaram sobremaneira a vida de muitos profissionais por deixarem para trás as máquinas de escrever. Com a vinda da internet, em meados dos anos 1990, o computador já havia se transformado em mídia comunicacional interativa em novos ambientes de arquitetura informacional que, na época, eram chamados de ciberespaço.

Tudo começou com a *web* ainda presa ao *desktop*, de 1980 a 1990, com seus sistemas de arquivo, *e-mail*, servidores, bancos de dados. Então, de 1990 a 2000, a *web* expandiu-se em seus suplementos: http, HTML, trabalhos em equipe, intranets, Java, portais. A primeira década do milênio trouxe uma segunda geração de aplicativos, comunidades e serviços de que a *web* seria a grande plataforma, o que levou à explosão das redes sociais, dos *blogs* e das *wikis*. O valor das novas redes não dependia do *hardware*, nem mesmo do conteúdo veiculado, mas sim do modo como elas atraíam e continuam a atrair a participação de comunidades sociais em larga escala, coletando e anotando dados para os outros usuários.

O computador, como mídia de todas as mídias, provocou mudanças e instabilidades constantes nos modelos educacionais, levando ao surgimento ininterrupto de modelos e submodelos que foram e são introduzidos nos processos pedagógicos, na dependência de condições geoeconômicas e geopolíticas, tanto em nível internacional, nos descompassos

entre Norte e Sul Global, quanto nos descompassos no interior de um mesmo país. Basta dar como exemplo o fato de que há, no Brasil, escolas caras que já empregam o *dernier-cri* das mediações sociotécnicas, enquanto outras reduzem as mediações digitais a uma hora de aula de informática por semana, quando muito.

A EaD e seus ideais

As adaptações e preocupações, que hoje culminam nas relações da IA com os processos de ensino e aprendizagem, foram precedidas por adaptações específicas bem ou mal resolvidas em modelos que iam se instaurando e que podem ser denominados modelos pós-hegemônicos da cultura do livro e do seu modelo da transmissão. Com isso, a própria noção de educação ampliou-se para abrigar a sua distribuição em uma variedade de facetas.

Além da educação presencial (que pode ser considerada a modalidade mãe das outras), existem sete modalidades de ensino-aprendizagem. Visando atender a públicos específicos, a legislação brasileira, baseando-se na lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – lei n. 9.394 –, prevê que o processo de ensino-aprendizagem pode ser organizado como educação de jovens e adultos (EJA), educação especial, educação profissional e tecnológica, educação escolar do campo, educação escolar indígena, educação escolar quilombola e educação a distância (Mill, 2018, p. 198-199).

No que diz respeito às novidades tecnológicas, que aqui nos interessa e que foram sendo incorporadas à educação por meio de sistemas e programas educacionais específicos, lugar de destaque cabe ao sistema de educação a distância, com seus métodos e procedimentos institucionalizados para a formação do alunato desenvolvida em sistemas pedagógicos virtuais.

A Educação a Distância (EaD) apresenta uma longa história, tendo se iniciado com materiais pedagógicos que chegavam ao seu destino por correio. Há países, como a Espanha, que apresentam uma tradição nessa modalidade de ensino. Com o advento dos meios de comunicação de massa, o rádio também começou a ser utilizado para a transmissão educacional, que veio a culminar nos tele cursos com a mediação da televisão. A chegada da internet com seus princípios de acessibilidade, conectividade e interatividade trouxe modificações profundas para a institucionalização da EaD, regulada por uma legislação específica, visando sua implantação na educação básica, na educação profissional técnica de nível médio e na educação superior.

De acordo com Mill, a definição da EaD pressupõe o esclarecimento de alguns pontos elementares: a) é uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis do sistema educacional brasileiro (educação básica ou superior); b) Ela possui “um arcabouço legal que a regulamenta e suporta nos níveis macro, meso e micro”; c) A sigla EaD tem sido tomada indistintamente “como representação dos termos *educação a distância*, *ensino a distância* ou *aprendizagem a distância (e-learning)*”. Nesse contexto, é preciso discriminar que se trata de educação e não somente ensino ou aprendizagem; d) A EaA tem uma história, pois passou “por algumas gerações caracterizadas pelos tipos de tecnologias adotadas para o processo de comunicação e interação entre educadores e educandos” (Mill, 2018, p. 201).

Quando se fala em EaD, portanto, estamos nos referindo a materiais pedagógicos criados especificamente para a transmissão e interações necessárias ao ensino, que ocorrem de forma *on-line*. As atividades e os processos de avaliação são institucionalmente regulados, como nos cursos presenciais, com a diferença que é tida como democratizante, da possibilidade de o aluno poder organizar suas rotinas em horários que ele próprio determina de acordo com as suas disponibilidades.

Trata-se de uma plataforma de ensino que, de vinte anos para cá, também passou a ser chamada de “**Ambiente Virtual de Aprendizagem**” (AVA), constituída por interfaces destinadas a desenvolver ambientes dinâmicos e amigáveis com os conteúdos disponibilizados (textos, *e-books*, vídeos etc.). Certamente, isso traz mudanças significativas para aqueles que, por uma razão ou outra, encontram dificuldades para construir suas carreiras profissionais na modalidade presencial. Contudo, em um país como o Brasil, em que a modalidade a distância é utilizada para o barateamento do ensino em instituições predatórias, é sempre preciso diferenciar as árvores da floresta para que os ideais da EaD não sejam maculados. Não obstante a relevância do tema, o objetivo deste capítulo caminha em uma outra direção, a saber, a fertilidade dos submodelos de ensino-aprendizagem inovadores que tiram proveito estratégico da mediação digital.

Submodelos educacionais na era pós-computador

Em 2017, Braga e Santaella deram início a um levantamento comentado das inovações educacionais mediadas por tecnologias digitais, lembrando que há vários exemplos de educadores e grupos de educadores no Brasil que têm estado atentos à necessidade de transformação, impulsionada pela emergência de novas formas de mediação. Desde

o trabalho pioneiro de Silva (2000), vieram outros como Moraes (2002), Filatro (2003), Lima Jr. (2005), Eichler e Del Pino (2006), Santos e Alves (2006); Silva *et al.* (2010), Silva *et al.* (2012), Linhares, Lucena e Versutti (2012), Fávero *et al.* (2013), Gava *et al.* (2014), Santos (2014), Mill (2018), Oswald *et al.* (2023) e muitos outros.

Em 2020, esse panorama foi rediscutido por Santaella e será aqui tomado como referência, dada a explicitação de uma sequência de precedentes antecipadores do estado das tecnologias educacionais que hoje culminam na IA. Nos anos 1980, políticas públicas no Brasil voltaram suas preocupações para a implantação de programas educacionais baseados no uso da tecnologia computacional e, nos anos 1990, deu-se a implantação do Proinfo (Programa Nacional de Informática na Educação) para a inserção das NTICs (Novas Tecnologias de Informação e Comunicação) nas escolas públicas de ensino médio e fundamental (Chagas, 2002, p. 13-15). Essa foi a época dos laboratórios de informática implantados nas escolas já nos anos 1970. É certo que um grande número de iniciativas fracassou por razões que estão hoje discutidas, por exemplo, em Chagas (*ibid.*).

Em 2009, Carvalho enumerou e descreveu os novos recursos que foram surgindo e sendo incorporados pelas NTICs: (a) computadores pessoais, impressoras, câmeras de vídeo, *webcams*, gravações domésticas de CDs e DVDs, arquivos como cartões de memória, *pendrives*, *zipdrives* e as mídias móveis; b) a TV a cabo e TV por antena parabólica; c) *mail* e listas de discussão; d) a WWW, o *streaming* de vídeo, as *wikis*; e) os *scanners*, a foto, o vídeo e o cinema digitais; f) o *wifi* e o *bluetooth*. Assim, os laboratórios de informática das escolas foram envelhecendo, conforme o computador ia cada vez mais se transformando em mídia de todas as mídias.

Junto com o aprimoramento das condições de conectividade digital, expandiu-se a incorporação de ambientes virtuais de aprendizagem com seus desenhos instrucionais no planejamento, desenvolvimento e avaliação de cursos também na modalidade presencial, por exemplo, o sistema Moodle, largamente utilizado. O Moodle é uma plataforma LMS (*Learning Management System*) de gestão de aprendizagem de código aberto. Essa plataforma é estratégica, porque permite que o educador crie e personalize seu próprio ambiente de ensino *on-line*. A plataforma disponibiliza vários produtos que podem ser flexibilizados para a incorporação, inclusive em cursos presenciais: Moodle LMS, Moodle App, Moodle Workplace, MoodleCloud, Moodle Net e Academia Moodle.

Ambientes virtuais de aprendizagem são, muitas vezes, empregados como sinônimo de “educação baseada na *web*”, envolvendo todos os aspectos e processos educacionais que fazem uso da WWW como um meio de comunicação. A esse respeito, novos nomes

também são utilizados, tais como, educação virtual, educação baseada na internet ou educação via computador. Os nomes podem variar, mas todos convergem para a utilização dos recursos oferecidos pelo computador e seus complementos. Nesse contexto, o termo bastante genérico para dar conta de uma série de procedimentos é *e-learning*, isto é, aprendizagem que se desenvolve por meio eletrônico.

Embora os termos EaD, educação *on-line* e *e-learning* possam ser confundidos, há diferenças entre eles. Para a EaD, propriamente dita, reserva-se o sistema institucional e formal de desenvolvimento profissional, realizado sem a presença síncrona do professor e dos alunos. Essa modalidade também é chamada de educação *on-line* para identificar a EaD que se realiza via internet. Ela muitas vezes é empregada como sinônimo de *e-learning*, mas este termo é, ao mesmo tempo mais estreito, devido a sua referência apenas à aprendizagem. É também mais expansivo, na medida que se refere a novas possibilidades de gerenciar a EaD com o aprendizado que se faz fora da escola, incrementado pela riqueza de conteúdos que os novos formatos interativos e dinâmicos permitem, como vídeos, áudios, imagens, atividades e jogos.

M-learning, u-learning e app-learning

A profusão terminológica não é sem razão, pois é indicadora das iniciativas pedagógicas para acompanhar *pari passu* a emergência de novos recursos tecnológicos. Surgiram, assim, dois tipos de aprendizagem em sincronia com a grande explosão da era da mobilidade (Santaella, 2007), provocada nos processos comunicacionais, em especial nas redes sociais, pelos dispositivos computacionais sem fio, portanto, móveis. Surgiram assim a *m-learning*, aprendizagem móvel, e a *u-learning*, aprendizagem ubíqua. A primeira dessas modalidades, como o próprio nome diz, desenvolve estratégias pedagógicas com o uso dos dispositivos móveis facilmente acessíveis aos educandos.

Embora as fronteiras entre a *m-learning* e a *u-learning* sejam difusas, a *u-learning* justifica seu nome por colocar ênfase no seu caráter de educação situada, interativa, participativa, espacial, temporal, cognitiva, intuitiva. A *u-learning* define-se assim como qualquer ambiente em que os estudantes podem se tornar totalmente imersos em um processo de aprendizagem. Entendendo-se que ubíquo quer dizer pervasivo, onipresente, em todo lugar, isso significa, em termos educacionais, que as fontes de dados estão embarcadas e dadas nos objetos em quaisquer lugares em que os aprendizes estejam, então, eles podem estar aprendendo sem que tenham consciência disso (Santaella, 2020).

Para Cope e Kalantzis (2011), nas *m-learning* e *u-learning* não são as especificações técnicas dos dispositivos que interessam, mas a maneira como eles criam, armazenam, distribuem e permitem o acesso à informação. Hoje a computação se tornou ubíqua porque sua presença é pervasiva em nossas vidas, em função do fato de que a computação está sendo embarcada não apenas em nossos dispositivos móveis, mas também em muitos outros aparelhos em ambientes que nos circundam. A computação é hoje situada, interativa, participativa, espacial, temporal, cognitiva, intuitiva. É dessas propriedades que deriva a *u-learning*.

Os autores sugerem sete movimentos que caracterizam a *u-learning* como meio de atualizar os potenciais da computação ubíqua, pois não há quaisquer razões para evitar que esse novo paradigma educacional emergja. São eles: a) Apagar as fronteiras institucionais, espaciais e temporais da educação tradicional: a aprendizagem pode ocorrer em qualquer lugar, a qualquer hora; b) Não há mais necessidade de ser um recipiente passivo de um conhecimento transmitido, quando educadores e educandos podem ser os codesigners do conhecimento; c) Reconhecer as diferenças de aprendizado e reconhecê-las como um recurso produtivo; d) Aumentar a margem e a mistura das formas de significação, tendo em vista sua multimodalidade: oral, verbal, visual e áudio; e) Desenvolver capacidades de conceitualização; f) Conectar o próprio pensamento à mente coletiva da conexão distribuída; g) Construir culturas de conhecimento colaborativo (Cope; Kalantzis, 2011, s/p).

Para Jones e Jo (2011, p. 269), a *u-learning* se define como qualquer ambiente em que os estudantes podem se tornar totalmente imersos em um processo de aprendizagem. Considerando-se que ubíquo quer dizer pervasivo, onipresente, em todo lugar, na medida em que as fontes de dados estão embarcadas e dadas nos objetos e os aprendizes estão lá, eles podem estar aprendendo sem que tenham consciência disso. Os autores apresentam aplicações da *u-learning* a ambientes educacionais, para evidenciar que estímulos podem ser dados para encorajar o envolvimento dos estudantes sem que seja necessário o empenho de sua atenção ativa.

Por exemplo, movimentando-se pelo ambiente com um equipamento *bluetooth*, ao passar por um objeto, este emitirá informações que levam ao aprendizado que é sequenciado por emissões em objetos subsequentes. Nessa aplicação, os autores (ibid.) combinam *u-learning* com aprendizagem adaptativa. O ambiente de aprendizagem, que é construído, aproveita-se dos benefícios da computação ubíqua e da flexibilidade dos dispositivos móveis, ao mesmo tempo em que oferece adaptabilidade às necessidades e estilos de aprendizagem dos estudantes. A aprendizagem adaptativa inclui o

monitoramento das atividades dos estudantes, a compreensão de suas necessidades e preferências como meio para o desenvolvimento do processo educativo. Isso é facilitado pela incorporação de programas informáticos especializados.

Quando foi publicado o artigo “A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal?” (Santaella, 2010), não tinha ainda tido notícia de qualquer artigo ou livro em que essa expressão estivesse sendo empregada. Só vim a saber, mais tarde, a partir de um livro publicado, em 2011 (Kidd; Chen, 2011). Então, a céu aberto e por intuição, defini a aprendizagem ubíqua como processos de aprendizagem espontâneos, assistemáticos e mesmo caóticos, atualizados ao sabor das circunstâncias e de curiosidades contingentes e que são possíveis, porque o acesso à informação é livre e contínuo, a qualquer hora do dia e da noite. Por meio dos dispositivos móveis, a continuidade do tempo se soma à continuidade do espaço: a informação é acessível de qualquer lugar. É para essa direção que aponta a evolução dos dispositivos móveis, atestada pelos celulares multifuncionais de última geração, a saber: tornar absolutamente ubíquo e pervasivo o acesso à informação, à comunicação e à aquisição de conhecimento.

Ora, é mais do que evidente que tal tipo de acesso à informação, com o novo potencial que traz de aquisição de conhecimento, estava destinado a provocar consequências inestimáveis para os processos de aprendizagem. O artigo na revista recebeu uma atenção nas redes da internet muito maior do que poderia supor. Isso me obrigou, junto a outras circunstâncias, a aprofundar o tema, inclusive, ligando-o à figura do leitor ubíquo, um quarto tipo de leitor que acrescentei aos três tipos de leitores já estudados por mim, ou seja, o contemplativo, o movente e o imersivo (Santaella, 2004).

Quando digo que cheguei à definição de *u-learning* “a céu aberto” é justo porque, na minha definição (Santaella, 2013), coloco ênfase no fato de que se trata de um tipo de aprendizagem que independe de qualquer incorporação em modelos de ensino-aprendizagem de caráter mais formal. Quer dizer, a aprendizagem pode se dar a qualquer momento, bastando para isso uma consulta às redes quando se busca uma informação. Certamente, há muitas consultas que ficam na memória apenas o tempo justo em que atende a alguma necessidade funcional do momento. Entretanto, há outras coletas de informação que ficam retidas na memória, o que caracteriza um acréscimo de conhecimento e, portanto, constitui-se em aprendizagem. Isso não significa que o potencial da *u-learning* não possa ser incorporado em modelos de ensino. Certamente, visto que ela pode funcionar como um estopim para a imaginação do educador, inclusive, uma imaginação que leve em conta sua adaptabilidade às condições mais ou menos avançadas de incorporação das novidades tecnológicas no ambiente em que o processo educativo se dá.

Além das modalidades acima discutidas, pode-se ainda falar em *app-learning*, quando os aplicativos, que fazem parte da vida *on-line* de professores e educandos, são transferidos para fins de aprendizagem colaborativa e eficaz (Couto; Porto; Santos, 2016). Novidade também é a aprendizagem adaptativa na qual o ambiente de aprendizagem, que é construído, busca oferecer adaptabilidade às necessidades e estilos de aprendizagem dos estudantes. A aprendizagem adaptativa inclui o monitoramento das atividades dos estudantes, a compreensão de suas necessidades e preferências como meio para o desenvolvimento do processo educativo. Esse tipo de aprendizagem pode se mesclar com ambientes semânticos. Estes buscam representar “informações que podem ser utilizadas por máquinas para exibir recursos, bem como automatização, integração e reuso entre aplicações”. Neste caso, o foco é “dado aos ambientes educacionais adaptativos” que, fundidos aos ambientes semânticos, criam ambientes adaptativos e semânticos os quais “buscam garantir a automatização, integração e reuso entre aplicações para prover mais adaptação (pelo provimento de mais informações/conhecimento) para os usuários e mais inteligência (pela disponibilização de mais mecanismos inteligentes de outros ambientes) para o sistema” (Bittencourt; Costa, 2011, p. 86).

Procedimentos emergentes são assim aqueles oferecidos por serviços de *web* semântica para dar suporte a processos de ensino-aprendizagem. Estes permitem a personalização e adaptabilidade dos processos educacionais com base na modelagem de aprendizado. Permitem ainda interoperatividade entre serviços e aplicações, além de agentes pedagógicos que agem favoravelmente aos usuários (ver Devedžić, 2006).

Nos últimos anos, tais recursos foram se imiscuindo com recursos da IA que estão entrando em cena como agentes e/ou coadjuvantes nos processos educacionais. De fato, a IA vem se transformando na prima dona no estado da arte atual da educação e tecnologia. A divulgação que isso vem recebendo, sem deixar de lado necessárias precauções, tece louvores aos inestimáveis auxílios prestados pelos algoritmos adaptados à aprendizagem.

A emergência da IA na educação

Quando a IA baseada na aprendizagem de máquina tomava conta dos discursos em várias áreas e já despontava na educação, foi publicado “A educação e o estado da arte das tecnologias digitais” (Santaella, 2020). Um dos objetivos desse texto era afastar a rejeição à IA provocada pelo temor da perda da posição do professor, substituído por máquinas. Em uma de suas passagens, o texto chama especial atenção para isso: “os

especialistas confiáveis são unânimes no julgamento de que a educação formal não irá desaparecer, nem o papel que os professores deverão desenvolver daqui para a frente, embora esse papel passe a ser distinto do que costumava ser até agora” (*ibid.*, p. 158).

O ensino é uma atividade complexa que sempre dependeu e continuará dependendo de habilidades humanas autênticas, especificamente humanas. Nenhum robô poderá ocupar inteiramente o lugar do humano, pelo simples fato de que será muito difícil simular e emular características que são fundamentais no humano e em particular no professor, como empatia, simpatia, amor pelo que faz, motivação, comiseração, enfim, tudo aquilo que, sob o nome de *qualis*, o sentimento tal como é sentido, tem ocupado as reflexões dos especialistas em ciência cognitiva e em ciências computacionais.

Em um artigo subsequente, “A emergência de recursos de Inteligência Artificial na educação” (Santaella, 2023b), a questão da educação, especialmente de seu potencial no contexto dos aplicativos de IA, foi levada adiante nos seguintes tópicos: a) ser possível medir os progressos da aprendizagem; b) encontrar e acessar lacunas na aprendizagem; c) encontrar e acessar lacunas no ensino e, por fim, contra todos os temores, d) não dispensar o professor por conta da IA educacional.

Sem disforias ou euforias, o que se deve evitar a qualquer custo é o equívoco de que as tecnologias bastam por si mesmas. Isso pode levar à aplicação de tecnologias novas para um uso antigo, dentro de um receituário obsoleto. Não apenas as tecnologias não bastam por si mesmas quanto também elas exigem uma reviravolta nas antigas noções de sala de aula. Isso é imperioso, pois especialmente as novas modalidades de *m-learning* e *u-learning* são antagônicas aos ambientes literalmente quadrados ou retangulares do ensino tradicional. Para evitar isso, torna-se necessária a incorporação das metodologias ativas nos processos de aprendizagem, quer dizer, processos ativos de conhecimento, baseados em pesquisas, estudos, análises e decisões individuais com suporte no coletivo, nos quais o professor se transforma em um facilitador e a aula em um expediente relevante, mas apenas complementar ao complexo processo de aprendizagem (Tori, 2012).

Além disso, é preciso considerar que as ecologias tecnológicas são entrelaçadas. A IA não emergiu do nada, nem encontrou um campo vazio para se instalar. A cultura do livro não morreu, apenas perdeu sua soberania. As culturas midiáticas não desapareceram, apenas foram capturadas nas teias das redes. O que se pode esperar é que todas elas passem por mutações introduzidas pela IA.

Aplicativos de IA, especialmente no Norte Global, já começaram a ser introduzidos na educação há mais de dez anos. Aqui no Brasil, pelo menos nos meios acadêmicos, daquilo que chegou ao meu conhecimento, as publicações e relatos de experiência têm sido poucas, fazendo-se presentes em algumas primeiras teses sobre o tema. Como é típico da dispersão e fragmentação brasileira, não há projetos temáticos coletivos e robustos que possam chegar, inclusive, até a fase de avaliação e autocorreção, de modo a servir como exemplo para projetos futuros. Isso não é de espantar, pois só vem comprovar que a descontinuidade é uma das grandes pragas deste país.

Se a fase da IA pré-generativa já se revela lacunar e até mesmo nula, o que dizer das condições que já estamos enfrentando pós-IA generativa? Bem mais recentemente, no livro *Há como deter a invasão do ChatGPT* (Santaella, 2023a), dediquei um capítulo aos “Dilemas e desafios da educação”. É preciso fazer frente ao fato de que a IA generativa inaugura novíssimos problemas, especialmente para o campo educacional. Os jovens estão brincando com o *chat* e tirando dele consequências a que as instituições de ensino estão preguiçosamente cegas.

Desde que se tornaram inteligentes, as tecnologias foram se aproximando cada vez mais do humano. Basta comparar os computadores monstrengos dos anos 1960 com o mimo que carregamos em nossos bolsos e bolsas e que nos move pelo mundo ao toque sutil da ponta de nossos dedos. De fato, agora, com todos os sustos que possam nos provocar e todos os riscos em que nos coloca, a IA generativa nos alcançou, ou seja, ela atingiu a fibra mais íntima do humano. Ela fala conosco, ela conversa, dialoga, justamente aquilo que o ser humano mais gosta de fazer. Dei o título de “Os dados estão lançados” ao último capítulo do livro sobre o ChatGPT. Acrescento agora que o jogo não pode ser ignorado e, com atenção voltada para a educação, chama por protagonistas.

Referências

BITTENCOURT, I. I.; COSTA, E. Modelos de ferramenta para a construção de sistemas educacionais adaptativos e semânticos. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 19, n. 1, p. 86-98, 2011.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. *The second machine age*. New York: Norton, 2014.

CARVALHO, V. O que são NITCs. Disponível em: <http://linguagemmultimidia.blogspot.com.br/2009/02/o-que-sao-ntics.html>. 2009. Acesso em: 01 set. 2020.

CHAGAS, Z. B. *Os professores dos laboratórios de informática educativa da Prefeitura Municipal de Fortaleza: um retrato da formação destes atores sociais nas escolas públicas de Fortaleza entre 2000 e 2001*. 2002. Disponível em: <http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/monografias/monografia-zoralia.pdf>. Acesso em: 01 set. 2020.

COPE, B.; KALANTZIS, M.. Ubiquitous learning. An agenda for educational transformation. In: KIDD, T. T.; CHEN, I. (ed.). *Ubiquitous Learning: Strategies for Pedagogy, Course Design and Technology*. USA: Information Age Publishing Inc, 2011. p. 576-582.

COUTO, E.; PORTO, C.; SANTOS, E. *App-learning. Experiências de pesquisa e formação*. Salvador: EdUFBA, 2016.

DEVEDŽIĆ, V. *Semantic Web and Education*. Boston: Springer, 2006.

DICKSON, B. *How artificial intelligence is shaping the future of education*. 2017. Disponível em: <https://www.pcmag.com/article/357483/how-artificial-intelligence-is-shaping-the-future-of-education>. Acesso em: 15 jan. 2019.

EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. *Ambientes virtuais de aprendizagem*. Desenvolvimento e avaliação de um projeto em educação ambiental. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

FÁVERO, R. da P. *et al.* (org.). *Coletânea de artigos sobre informática na educação*. Construções em curso. Vol. 2. Espírito Santo: CEFOR, 2013.

FILATRO, A. *Design instrucional contextualizado*. Educação e tecnologia. São Paulo: Senac, 2003.

GAVA, T. B. S. *et al.* (org.). *Coletânea de artigos sobre informática na educação*. Construções em curso. Vol. 3. Espírito Santo: CEFOR, 2014.

HOLANDA, V. R. de; PINHEIRO, A. K. B.; PAGLIUCA, L. M. F. Aprendizagem na educação *on-line*: análise de conceito. *Rev. bras. enferm.*, Brasília, v. 66, n. 3, maio/jun. 2013.

JONES, V.; JO, J. H. Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology. In: ATKINSON, R.; McBEATH, C.; JONAS-DWYER, D.; PHILLIPS R. (ed.). *Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference*, p. 468-474. Perth, 5-8, dez. 2004. Disponível em: <http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/jones.html>. Acesso em: 02 out. 2023.

KIDD, T. T.; CHEN, I. (ed.). *Ubiquitous Learning: Strategies for Pedagogy, Course Design and Technology*. USA: Information Age Publishing Inc., 2011.

LAFUENTE, F. As empresas e a Web semântica. *HSM Management* 86, p. 103-108, maio-junho/2011.

LEMOS, A. Dataficação da vida. *Civitas – Revista de Ciências Sociais*, v. 21, n. 2, p. 193-202, 2021.

LIMA JR., A. S. de. *Tecnologias inteligentes e educação: currículo hipertextual*. Rio de Janeiro/Juazeiro. Quartet/Fundesf, 2005.

LINHARES, R. N.; LUCENA, S.; VERSUTI, A. (org.). *As redes sociais. E seu impacto na cultura e na educação do século XXI*. Fortaleza: Ed. UFC, 2012.

MARR, B. *How is AI used in education – Real world examples of today and a peek into the future*. 2018. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/07/25/how-is-ai-used-in-education-real-world-examples-of-today-and-a-peek-into-the-future/#8e2a50b586e8>. Acesso em: 16 jan. 2019.

MARYVILLE University. Big Data and Artificial Intelligence: How They Work Together. Disponível em: <https://online.maryville.edu/blog/big-data-is-too-big-without-ai/>. Acesso em: 09 set. 2022.

MILL, D. Educação a distância. In: MILL, D. (org.). *Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância*. Campinas: Papirus, 2018. p. 198-201.

MORAES, M. C. (org.). *Educação a distância. Fundamentos e práticas*. Campinas: Unicamp/NIED, 2002.

OSWALD, M. L. *et al.* (org.). *Metodologias da pesquisa on-line: investigando em/na rede com o outro*. Rio de Janeiro: Ayvu, 2023.

PIERCE, D. The Promise (and Pitfalls) of AI for Education, *THE Journal*. Disponível em: <https://thejournal.com/articles/2018/08/29/the-promise-of-ai-for-education.aspx>. 2018. Acesso em: 15 jan. 2019.

POZZEBON, E.; FRIGO, L. B.; BITTENCOURT, G. *Inteligência artificial na educação universitária: quais as contribuições?* 2011. Disponível em: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43752011/pozzebon04.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1504575599&Signature=Cc8u%2BYClZREvWwwR40J1leTIBDg%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DInteligencia_Artificial_Na_Educacao_Univ.pdf. Acesso em: 01 set. 2019.

RIZZOTTO, L. *The Future of Education: How A.I. and Immersive Tech Will Reshape Learning Forever*. 2017. Disponível em: <https://medium.com/futurepi/a-vision-for-education-and-its-immersive-a-i-driven-future-b5a9d34ce26d>. Acesso em: 15 jan. 2019.

SANTAELLA, L. *Navegar no ciberespaço. O perfil cognitivo do leitor imersivo*. São Paulo: Paulus, 2004.

SANTAELLA, L. *Linguagens líquidas na era da mobilidade*. São Paulo: Paulus, 2007.

SANTAELLA, L. A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal? *RECET*, v. II, n. 1, p. 17-22, 2010.

SANTAELLA, L. *Comunicação ubíqua. Repercussões na cultura e na educação*. São Paulo: Paulus, 2013.

SANTAELLA, L. Aprendizagem ubíqua. In: MILL, D. (org.). *Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância*. Campinas: Papirus, 2018.

SANTAELLA, L. A educação e o estado da arte das tecnologias digitais. In: SALES, M. S. (org.). *Tecnologias digitais, redes e educação. Perspectivas contemporâneas*. Salvador: UFBA, 2020. p. 149-164.

SANTAELLA, L. *Há como deter a invasão do Chat -GPT?* São Paulo: Estação das Letras e Cores Ed., 2023a.

SANTAELLA, L. A emergência de recursos de inteligência artificial na educação. In: OSWALD, M. L. et al. (org.). *Metodologias da pesquisa on-line: investigando em/na rede com o outro*. Rio de Janeiro: Ayvu, 2023b.

SANTAELLA, L.; BRAGA, A. Metamorfoses na cultura digital e na educação. In: CERNY, R. Z. et al. (org.). *Formação de educadores na cultura digital: a construção coletiva de uma proposta*. E-book. Florianópolis: UFSC/CED/NUP, 2017. p. 411-429.

SANTOS, E. *Pesquisa-formação na Cibercultura*. Santo Tirso, Portugal: Whitebooks, 2014.

SANTOS, E. O. dos; ALVES, L. (org.). *Práticas pedagógicas e tecnologias digitais*. E-book. 2006.

SILVA, M. *Sala de aula interativa*. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.

SILVA, M. *Educação on-line*. São Paulo: Loyola, 2003.

SILVA, M.; PESCE, L.; ANTONIO, Z. (org.). *Educação on-line*. Cenário, formação e questões didático-metodológicas. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2010.

SILVA, M. *et al.* (org.). *Formação de professores para docência on-line*. São Paulo: Loyola, 2012.

SOUZA, I. F.; BLAUSIUS, S. D.; GOLFETO, N. V.; MACKLOUF, L. Active Learning (ALCS): relato de experiência. *In*: SOBRAL, M. N.; GOMES, C.; ROMÃO, E. (org.). *Didática on-line: letramentos, narrativas e materiais*. Alagoas: Editora UFAL, 2016. p. 117-132.

TORI, R. Educação sem distância. Se a Escola não mudar, as gerações interativas a mudarão. Disponível em: <http://romerotori.blogspot.de/2012/12/se-escola-nao-mudar-as-geracoes.html>. Acesso em: 02 jun. 2018.

2. Divulgação científica para o acesso universal ao conhecimento

Germana Fernandes Barata¹¹

Nilda Nazaré Pereira Oliveira¹²

¹¹ Doutora em História Social, Universidade de São Paulo (USP). Jornalista de ciência e pesquisadora do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) do Núcleo de Desenvolvimento da Criatividade (Nudecri) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). *E-mail:* germana@unicamp.br.

¹² Doutora em História Social, Universidade de São Paulo (USP), Professora Titular do Departamento de Humanidades do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). *E-mail:* nildanpoliveira@gmail.com.

Resumo: A pandemia acelerou a produção científica e indicou a importância de o conhecimento científico circular livre e gratuitamente na sociedade por meio do noticiário e das redes sociais. As instituições de pesquisa e a comunidade científica precisam entender sua responsabilidade social de comunicar e dialogar com a população e, portanto, atuar ativamente para que o conhecimento científico seja transparente, acessível e compreensível. Nesta palestra proferida no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Germana compartilha sua visão crítica sobre o papel protagonista que a divulgação científica precisa desempenhar na academia para estabelecer uma ponte firme e permanente entre ciência e sociedade.

Palavras-chave: Divulgação científica; Democratização do conhecimento; conhecimento científico; Comunicação pública da ciência.

O ITA é uma instituição que ouvimos muito falar e de repente estamos nela, o que para mim é uma honra. Espero que seja uma leitura produtiva e que eu possa compartilhar um pouco da minha experiência de 20 anos fazendo divulgação científica.

Nem todo mundo sabe o que é divulgação científica. Eu atuo como jornalista de ciência a partir de uma formação multidisciplinar, que passa pela biologia, história da ciência e o jornalismo. Tenho trabalhado muito para tentar convencer as instituições científicas e os cientistas e editores de revistas científicas que é preciso compartilhar o conhecimento científico com a sociedade por meio de jornalistas e redes sociais.

A ciência noticiada pelos jornais tem ainda enfoque na ciência estadunidense e inglesa, fato que me incomodou desde o meu doutorado, concluído na USP em 2010, quando notei que a ciência brasileira não aparecia no então maior jornal do país, a *Folha de S. Paulo*. E fui tentar entender porque a ciência brasileira não estava presente no jornalismo e questionei colegas jornalistas. Notei que havia uma percepção de que a ciência publicada em revistas científicas brasileiras era ruim ou de baixa qualidade. No entanto, a maior parte da ciência nacional, quase 80%, é publicada em revistas científicas nacionais, então será que nada disso era relevante para a sociedade?

Durante o meu doutorado, investiguei a participação de autores brasileiros em duas revistas científicas internacionais de grande prestígio: a estadunidense *Science*, e a inglesa *Nature*. Estudando essas revistas, descobri que ambas não apenas são muito midiáticas, mas investem no jornalismo desde sua origem. Portanto, o jornalismo não é uma mera ferramenta de publicidade ou de *marketing*, mas sim é estratégico para trazer prestígio a essas publicações.

Então muitos de nós ouve falar dessas revistas e alguns até almejam – quem sabe um dia – publicar em suas páginas. No entanto, muitos não leem essas revistas, mas acessam alguns dos artigos ali publicados através dos jornais.

Então hoje começo minha fala remetendo vocês a uma imagem da biblioteca de Stuttgart, na Alemanha, que representa o acesso livre e amplo ao conhecimento, sem qualquer barreira, como era a ideia das bibliotecas. Hoje temos todo o conhecimento da humanidade na internet, ou quase todo, porque este conhecimento não é gratuito nem acessível, na maior parte das vezes, como tendemos a pensar no ambiente *web*.

Lembremos de quando vivemos a pandemia de covid-19, período que deixou marcas profundas na comunicação e na divulgação científica. Passamos de 700 mil mortes no Brasil, um país que possui menos de 3% da população mundial, mas que concentrou mais de 10% das mortes globais, apesar de corresponder a apenas 0,5% dos casos testados, o que é resultado da falta de testagem e de dados registrados. E por que estou falando da pandemia? Porque aprendemos muito sobre ciência e a lidar com essa nova doença através das informações que circularam nos jornais. Talvez nas redes sociais, especialmente no WhatsApp, todos nós compartilhamos muita informação científica ou até pseudocientífica, e certamente também aprendemos muito através do jornalismo e de divulgadores científicos como o Atila Iamarino, a Natália Pasternak e a Luiza Caires, além de cientistas como a Nísia Trindade, então presidente da Fiocruz e hoje Ministra da Saúde, Pedro Halal, da Universidade de Pelotas, e Ester Sabino, da Universidade de São Paulo. Isso para citar apenas alguns exemplos que estiveram na linha de frente levando informação para a sociedade no momento em que essa informação nos foi negada pelo governo federal. Então, a sociedade teve que contar com jornalistas, divulgadores e cientistas para informar a população sobre como deveria agir em relação a uma doença nova, por exemplo, sobre a diferença de máscaras PFF2 e N95, o que eram EPIs (equipamentos de proteção individual), “achatar a curva” de casos de transmissão de covid-19, entre outros.

A doutora Margareth Dalcolmo, pneumologista da Fiocruz, por exemplo, acabou se tornando uma fonte frequente no noticiário e praticamente uma comentarista. Fizemos uma matéria com ela em maio de 2020 na revista *ComCiência*, ainda no começo da pandemia, e ela disse que no ano anterior tinha concedido apenas uma entrevista para um jornalista. Porém, durante a pandemia, não houve um único dia em que ela não concedesse uma entrevista para jornalistas e que não recebeu treinamento para lidar com a mídia.

De repente, vimos que esses cientistas, médicos e comunicadores foram bastante importantes. Alguns participaram da CPI da covid-19 e outros ganharam colunas em jornais, revistas, *podcasts* e até programas de TV. Entenderam que a comunicação para a sociedade era muito relevante. A própria comunicação científica foi transformada, teve de ser acelerada, se tornou mais aberta e gratuita para garantir que circulasse amplamente e que o conhecimento científico avançasse.

Quando voltamos um pouco na história da comunicação científica, vemos que os preprints (primeira versão de um artigo científico antes de submeter para uma revista que não passou pela avaliação por pares) são da década de 1960, mas o primeiro repositório, o arXiv, é de 1991. Os físicos e os matemáticos já compartilhavam preprints, mas eles se tornaram muito relevantes na pandemia. Isso porque, se um artigo científico pode levar de dois meses – sendo muito otimista – a um ano ou até mais para ser aprovado e publicado, os preprints estão disponíveis *on-line* em dois dias. Ou seja, autores terminam a primeira versão do artigo, o colocam em uma plataforma *on-line* e compartilham de maneira aberta, gratuita, aquela informação científica. Ninguém precisa pagar para acessar esse conhecimento.

Um repositório de preprints médicos, o MedRxiv, recebeu cerca de 30 mil acessos em agosto de 2019 e seis milhões de acessos um ano depois. Então entendemos que a pandemia elevou a demanda e o interesse em acessar essa informação, inclusive por pessoas que normalmente não estavam acessando essa informação, como jornalistas. Os preprints são parte da ciência em tempo real e representam o conhecimento científico sendo construído.

Uma análise no Dimensions, uma base de dados de publicações científicas, mostra que quase 5% da produção mundial de artigos, publicados em 2020, foram sobre covid-19. Esse número passou para quase 9% em 2021 e ultrapassou os 10% em 2022. Trata-se de um volume de produção científica que nenhuma doença recebeu em tão pouco tempo ao longo da história da ciência. Isso porque houve uma comoção e um esforço mundial durante a pandemia para que o conhecimento se desenvolvesse com velocidade e urgência.

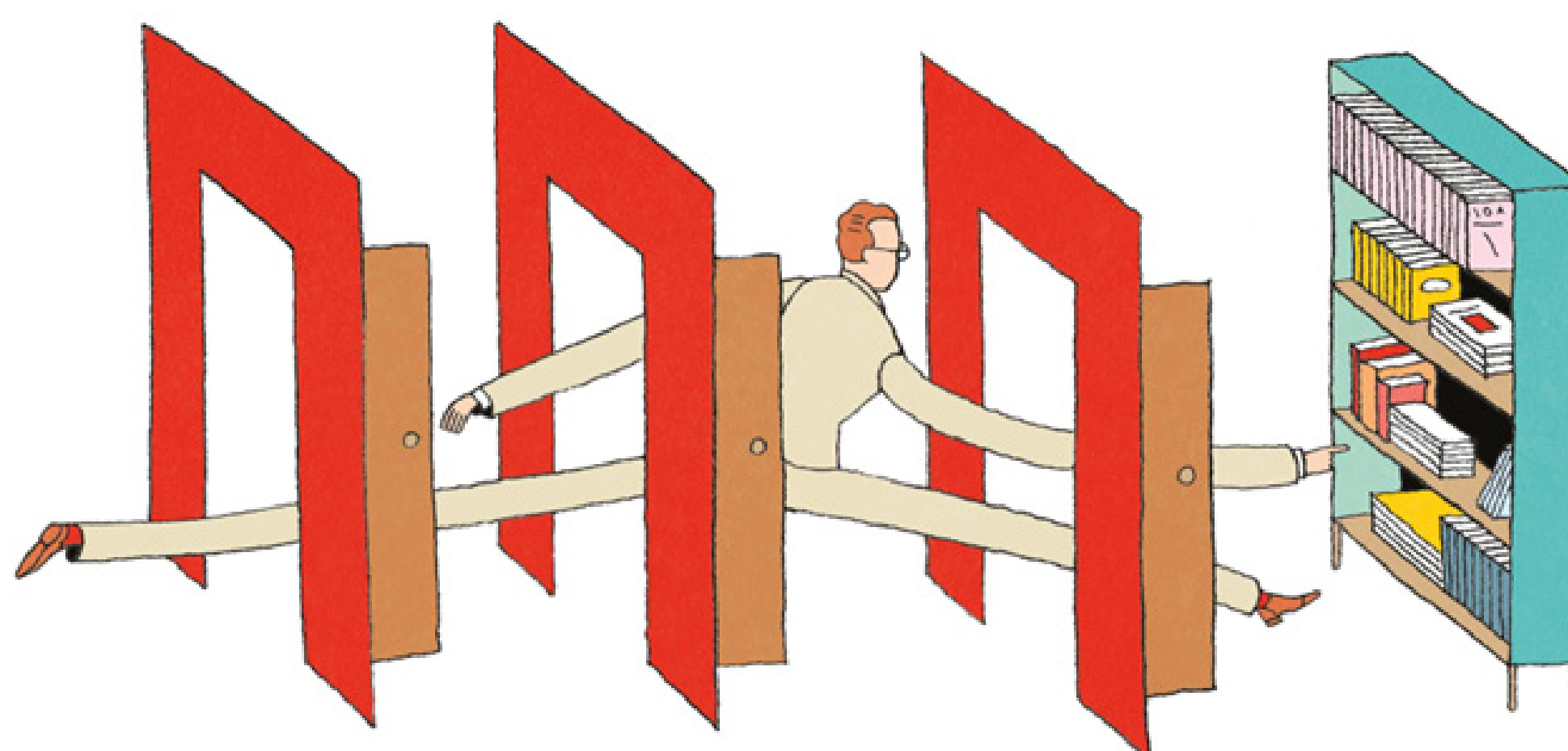
Outro fato que aconteceu nesse cenário pandêmico foi o apelo da Wellcome Trust, financiadora de projetos de pesquisa, para que as instituições de pesquisa e editoras científicas comerciais publicassem seus artigos sobre a família do coronavírus com práticas de ciência aberta, incluindo o acesso aberto, portanto, gratuito. Essa abertura impulsionou a publicação de preprints, que mencionei anteriormente, o que significou uma mudança na cultura da comunicação científica. Essa primeira versão do artigo, mesmo que depois seja publicado numa revista fechada (cujo acesso é pago), é aberta.

No Brasil, o SciELO (indexador de revistas de acesso aberto do Brasil e outros 14 países) tinha um projeto de indexador de preprints que estava engavetado há três anos. É aquela história do ótimo é inimigo do bom, nunca achamos que está bom o suficiente para ser considerado pronto. Mas acabou sendo lançado em maio de 2020, em meio à emergência da pandemia. Nesse mesmo mês, o EmeRI (Emerging Research Information) foi lançado pela Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC Brasil) em parceria com o Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica (Ibict) e em parceria com a Unesco. Outras políticas de ciência aberta vieram à tona.

A União Europeia tirou do papel o Plano S, que é uma coalisão entre várias financiadoras de pesquisa e que definiram que toda investigação financiada com seus recursos deve publicar os resultados em acesso aberto. Os Estados Unidos, em 2022, definiram também que tudo que for publicado com recursos do NIH (National Institute of Health), portanto, voltado para a área de saúde, deve ser publicado de forma aberta.

Para quem nunca ouviu falar ou ainda não sabe muito bem o que é o acesso aberto, eu gosto da representação dessa imagem da revista Pesquisa Fapesp, que mostra a ausência de barreiras para acessar o conhecimento. Vários estudos indicam que os artigos publicados em acesso aberto são mais citados e recebem maior atenção social, como mencionarei mais a frente, mas se referem ao acesso de pessoas que estão de fora da academia a publicações científicas, por exemplo, através das redes sociais. Esse método, chamado de altmetria, rastreia como os artigos científicos são acessados em plataformas *on-line* (*blogs*, notícias jornalísticas, Wikipedia e redes sociais, por exemplo) e indica que o conhecimento científico pode ser relevante em esferas fora da academia.

Figura 1 – Representação da ausência de barreiras para acessar o conhecimento científico que o acesso aberto promove



Marcelo Cipis

Fonte: revista *Pesquisa Fapesp*, autor Marcelo Cipis

O movimento de ciência aberta promove mais colaborações acadêmicas e maior transparência de informações, pois permite o acesso, inclusive, de dados brutos da pesquisa. É possível também abrir os pareceres, a avaliação de um artigo feita por especialistas, chamada de pareceres abertos. Eu sempre opto por abrir meus pareceres, apesar de ser um risco, a princípio; mas também é uma segurança para dizer que, se aquele artigo que você considerou frágil ou ruim foi publicado, não deixei de apontar os problemas. Ao mesmo tempo, evita pareceres ruins ou até desrespeitosos e se investe em uma cultura em que os pareceres estão ali para ajudar a melhorar o processo de construção do conhecimento.

Uma ferramenta super interessante, além de gratuita, que indico para identificar se há uma versão de uma publicação científica em acesso aberto é o [Unpaywall](#). Pode-se baixar este *software* no computador e toda vez que fizer uma busca por artigos, ele indica se existe uma versão em acesso aberto, por exemplo, dentro de um repositório institucional com um cadeado verde na lateral direita de sua tela. O cadeado fica fechado e cinza quando não existe essa opção. Essa ferramenta é uma versão “legal” daquele *site* que te dá acesso a qualquer publicação, mas que é considerado uma ferramenta ilegal que pirateia conteúdos científicos com direitos autorais, o Sci-Hub.

Hoje em dia, as editoras científicas comerciais cobram mais caro para que possamos publicar um artigo em acesso aberto. Ou, por vezes, o artigo é fechado, mas possui uma política de embargo que permite, depois de 6 meses ou um ano, por exemplo, que o autor deposite aquele artigo em um repositório de sua instituição, em acesso aberto, gratuito. Não sei se o ITA tem seu repositório, mas todo mundo pode, potencialmente, acessar essas publicações. Então o Unpaywall aponta se ali dentro existem versões em acesso aberto, sem a necessidade de pagamento de taxas.

Foi com esse momento tão triste da história da saúde pública, a pandemia de covid-19, que pela primeira vez finalmente conseguimos que a ciência mundial fosse incentivada a publicar artigos em acesso aberto a partir de 2020, havendo uma equiparação no número de artigos de acesso aberto com os de acesso fechado. Isso mostra que a pandemia fez com que houvesse uma grande mudança na comunicação da ciência. A questão é: será que ela mudou para valer ou agora, pós-pandemia, tudo vai voltar a ser como era antes? Esperamos que não.

Quanto tempo levou para ser desenvolvida a primeira vacina contra a covid-19? Dez meses! A aids, que tem mais de 40 anos desde que os primeiros casos vieram à tona, ainda não possui uma vacina, ou mesmo a dengue, que ganhou uma vacina para seu combate em 2023. No caso da dengue, cuja primeira epidemia foi relatada nos anos

1980, apenas agora possui uma vacina aprovada. Então, termos uma vacina anti-covid em 10 meses é um sucesso absoluto. Por mais que não fosse a vacina perfeita, ela era a melhor escolha diante da taxa de mortalidade e de contágio da doença. Então foi uma história de sucesso que também é atribuída à velocidade com que a pesquisa foi sendo feita, a velocidade de colaborações internacionais e que nunca tínhamos vivenciado antes.

Então, a comunidade se pergunta: por que não abrimos o conhecimento para pesquisas de câncer, doenças negligenciadas brasileiras, malária e febre amarela? A vacina de febre amarela tem mais de 70 anos, tem efeitos colaterais, mas como a febre amarela pode matar, é melhor o risco um pouco maior da vacina do que ser contaminado pelo vírus. O que estou querendo dizer é que ninguém investiu em mais avanços para vacina de febre amarela. Não há interesse comercial ou político.

Agora o que essa história de acelerar o conhecimento, do acesso aberto, tem a ver com divulgação científica? Ter um monte de artigo científico em acesso aberto quer dizer que eles podem ser acessados por qualquer um de nós. Não sei quantos de vocês têm ou tiveram a experiência de ter alguém doente em casa e quiseram buscar algum tratamento, ou saber como a ciência está avançando, se há algum tratamento alternativo ou se aquele remédio que o médico indicou é a melhor solução ou se ele é tóxico. Se fizermos uma busca *on-line*, é bem provável que se chegue em um artigo científico. Agora, ter o acesso ao artigo não quer dizer que se entende o que tá escrito ali. Então tem um outro muro na frente do acesso aberto que é o acesso do conhecimento, que precisa ser compreensível e utilizável.

É importante que possamos ter um mecanismo que faça essa moderação entre a linguagem científica e a linguagem para que qualquer um de nós possa compreender. Uma forma de rastrear esse impacto da ciência na sociedade é por altmetria. Esse nome pode ser decomposto em *alt*, que vem de alternativo, e o *metric* de métrica. A métrica alternativa seria uma complementação às métricas tradicionais da produção do conhecimento científico, entre eles estão os números de citação – como é que os nossos artigos publicados são citados por outros colegas em seus artigos – e o chamado fator de impacto da revista, que é o prestígio (capacidade de atrair citações para seus artigos) da revista na qual vamos publicar. Essas métricas tradicionais interessam especialmente aos acadêmicos.

A altmetria, por outro lado, surgiu para ser um outro tipo de métrica, ou seja, como é que os artigos científicos são usados em plataformas não acadêmicas. Será que esse conhecimento que produzimos pode ser usado por outras pessoas?

Então o que a altmetria faz é rastrear esses artigos científicos e outras publicações em plataformas *on-line*, como *sites* de notícias de jornal, em documentos de políticas públicas, em *blogs*, no Twitter (atualmente X), no Facebook, na Wikipedia e outros lugares. Isso é possível através de uma identidade do artigo que se chama DOI, sigla para objeto digital de identificação, uma espécie de ISSN do livro, mas de um artigo científico. O rastreamento permite saber quem está acessando ou falando sobre esse artigo. Uma das empresas que produzem dados altmétricos, a inglesa Altmetric, constrói uma espécie de *Donuts*, ou rosca, que quanto mais colorida for, significa que o artigo foi compartilhado em uma variedade maior de plataformas *on-line*. Ela produz um número que permite não apenas ver a quantidade, mas também o que exatamente foi dito sobre aquele conteúdo, se foi citado porque é um *paper* ruim ou por que é bom. Isso também ocorre, de ser super citado porque é de má qualidade ou até por ser uma fraude. Quantos preprints, quantos artigos científicos foram super citados ao longo da pandemia, com pouca qualidade científica, pequenas amostras, mas vendiam uma verdade que muitos queriam saber, como tratamentos alternativos ou sem comprovação científica?

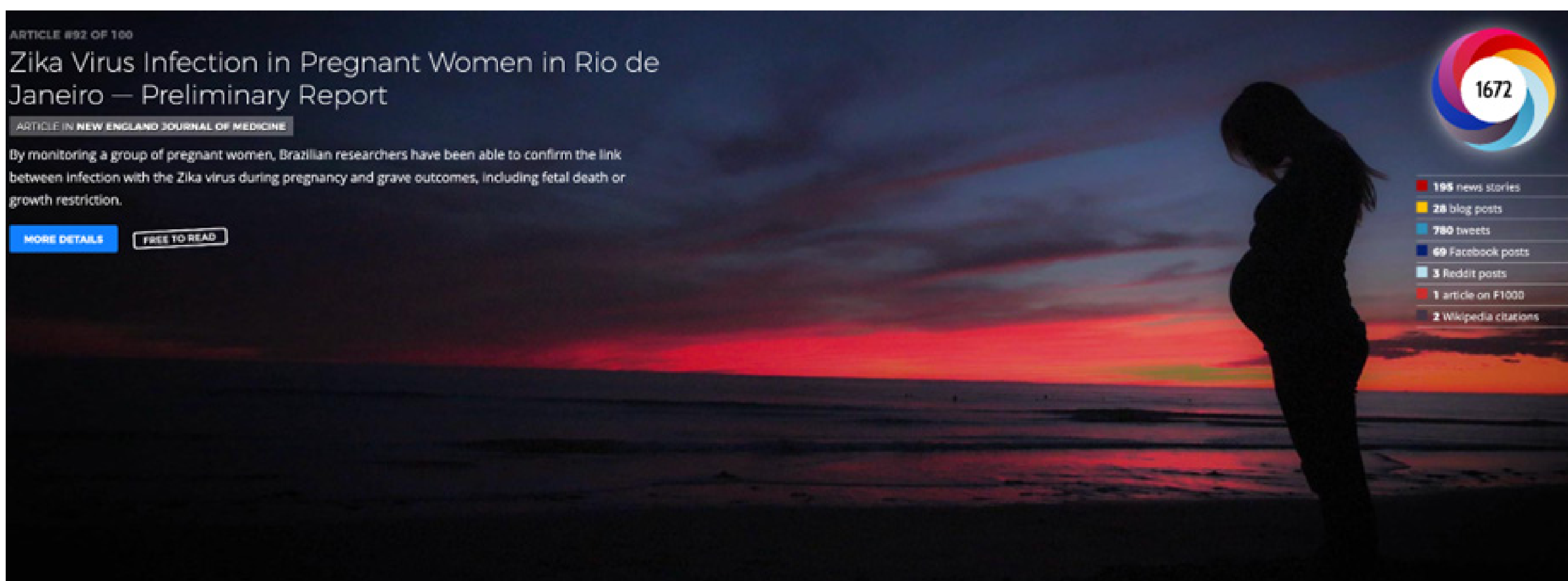
Hoje não consideramos mais a altmetria uma métrica alternativa, porque parece que ela é uma alternativa à métrica tradicional, mas complementa essas métricas. Então quer dizer que um artigo muito citado nas redes sociais também é cientificamente bom? Não necessariamente, mas ganhou relevância social, ou seja, trata-se de outra medida.

Vou citar o exemplo do ex-presidente dos Estados Unidos, o Barack Obama, que publicou um *paper* sobre o sistema de saúde nos Estados Unidos. Ele não é médico, mas foi o artigo mais acessado de 2016. Então a métrica é uma régua da sociedade, do que recebeu atenção social. A sociedade quer uma resposta e os acadêmicos se preocupam com outras. Então ela é um indicador bem interessante. Pensemos no exemplo da Wikipedia, que hoje é a nossa Enciclopédia Barsa, ou a Enciclopédia Britânica, que era chique ter em casa, pois todo o conhecimento estava ali naqueles volumes de livros. Hoje a Wikipedia é uma enciclopédia com verbetes que explicam muitos conceitos ou, pelo menos, dão informações básicas sobre definições, personalidades, feitos históricos etc. É bacana porque se trata de conhecimentos construídos de forma coletiva e aberta. Recomendo que olhem como está o [verbeta sobre o ITA](#). É importante olhar as nossas instituições e até colaborar para que outros verbetes ganhem visibilidade na Wikipedia.

A Wikipedia é baseada em citação de artigos, que são referências, fontes de informação para as informações descritas. Considerem que eu tenha publicado um artigo citado por três pesquisadores, ou seja, recebeu três citações. Ora, gastei alguns meses para construir esse artigo e três pessoas usaram e citaram esse artigo. Mas ele também foi

citado em um verbete da Wikipedia que todo mundo está acessando, milhões de pessoas estão acessando. Se colocarmos na balança, o que é mais importante: ser citado em três outros *papers* ou ser acessado por milhões de pessoas na Wikipedia? Acho que é bem relevante ser citado por muitos na Wikipedia, ou ser citado numa notícia de jornal, ou se eu conseguisse chegar a ser citado no programa Fantástico, da Rede Globo.

Figura 2 – Reprodução de dados de altmetria de artigo científico com autores brasileiros divulgado pela Altmetric nos top-100, artigos com maior atenção social de 2016



Fonte: Altmetric.com

Alguns estudos mostram que os artigos em acesso aberto são muito mais usados e recebem mais atenção social do que os artigos em acesso restrito, como mostra o preprint de Torres-Salinas, Robinson-Garcia e Castillo-Valdivieso de 2020. Este estudo deixa claro que as revistas de acesso restrito são muito menos mencionadas no Twitter (atual X) do que as de acesso aberto.

No entanto, muitos desses artigos chamados de acesso aberto são do tipo bronze, ou seja, artigos que inicialmente não eram de acesso aberto, mas acabam sendo disponibilizados para acesso, como artigos de acesso restrito a assinantes e que passam a ser gratuitos, talvez pela percepção de que aquele material tem um interesse público ou jornalístico.

Por exemplo, saiu um artigo sobre política antitabagista na revista inglesa *The Lancet* e a revista toma decisão que isso vai para o jornal, para *Financial Times* ou para o *The New York Times*. Então vamos isentar as pessoas de pagarem para acessar o artigo. Estamos estudando esse tipo de artigo neste momento, porque queremos entender se realmente a motivação é a relevância social e jornalística de um artigo que faz com que as editoras derrubem os muros de acesso a esse artigo, o que é bastante interessante.

Mas pela altmetria, vê-se que um artigo recente, quando rastreamos onde está sendo citado, a média de atenção social que ele recebe é de 117 para qualquer artigo. Porém, quando ele é de acesso aberto, sobe para 152 e quando é de acesso restrito cai para 45. O que é quase óbvio: se há um muro impedindo o acesso de uma informação, há menos chance de ela ser acessada, compartilhada, usada.

Existem várias políticas, declarações, manifestos do acesso aberto, da ciência aberta. O movimento de ciência aberta tem mais de 20 anos e, desde o início, preza pelo acesso da sociedade ao conhecimento científico. Mas quem vai acessar isso? Alguém que é do Ministério da Ciência e Tecnologia, do Ministério da Defesa, por exemplo, ou de uma Secretaria de Prefeitura ou um gestor que atua em um hospital e que precisa delinear uma política de saúde pública? Muitas vezes, a pessoa precisa acessar dados científicos para tomar decisões.

Então, apesar do movimento de acesso aberto levar em conta em seus manifestos e declarações a dimensão pública do conhecimento, não vimos isso acontecer na prática. Nos três anos de pandemia, vivenciamos um amplo acesso ao conhecimento científico e ampla divulgação desses resultados para a sociedade de maneira bastante imediata.

Por outro lado, quando tomamos por exemplo algumas agências de notícias no mundo e no Brasil que são especializadas em divulgar o conhecimento científico, vemos que elas divulgam sobretudo resultados de pesquisas que serão publicados em artigos científicos. Quando lemos no jornal alguma notícia sobre resultados de estudos publicados nas revistas *Science*, *Nature*, *New England Journal of Medicine*, *Plos One* ou *Lancet*, muitas vezes, essa informação chegou para o jornalista através de uma dessas agências internacionais. Elas oferecem serviços normalmente pagos, entre elas, a estadunidense EureKalert! e a europeia AlphaGalileo. Então se o ITA, a Unicamp ou a USP quiserem ter uma visibilidade internacional, o caminho mais curto não é traduzir o *site* inteiro em inglês, mas buscar uma agência de notícia internacional para divulgar seus estudos. Elas estão conectadas a milhares de jornalistas no mundo inteiro, que vão acessar essas informações, podem se interessar pelo assunto e querer publicar uma notícia.

Aqui no Brasil, existe a Agência BORI, que surgiu pouco antes da pandemia de covid-19, em fevereiro de 2020. Há também o *Jornal da Ciência da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência* (SBPC), que divulga diariamente as notícias mais importantes sobre ciência no Brasil e no mundo, além de notícias e artigos inéditos. Há ainda a Agência Fapesp, aqui em São Paulo, com notícias sobre pesquisas financiadas pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), o *site* do Conselho Nacional

de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que financia a ciência brasileira, além de outros canais de instituições de ensino e pesquisa e fomento ou apoio à ciência, e que concentram notícias e divulgam para os jornalistas no Brasil.

Volto ao início deste texto, quando me apresentei falando da honra de estar nessa instituição, o ITA, que a gente ouve tanto falar e de repente estou nela. De onde vem a percepção de que o ITA é essa Instituição respeitada? Onde se constrói essa imagem sobre as instituições? Quem não tem orgulho do Instituto Butantan e da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), que se empenharam na fabricação e defesa de vacinas contra o vírus causador da covid-19, o SARS-CoV-2? Obrigada ao MC Fioti pelo Rap (Bum Bum Tam Tam) que popularizou o Butantan e valorizou as vacinas feitas ali! E também ouvimos quase diariamente o nome dessas duas instituições através da mídia.

Uma instituição que quer ter visibilidade e prestígio precisa divulgar suas pesquisas e o trabalho do corpo docente pela mídia e não só pelo seu *site*. Contar apenas com o *website* é acreditar que as pessoas vão chegar neste canal por ser importante *per si*. Não funciona assim. Os *websites* são meros arquivos, portfólios para aqueles que querem conhecer a instituição, mas é preciso estar onde as pessoas acessam informação, ou seja, nas redes sociais, nos veículos de comunicação.

Há inúmeras notícias que foram divulgadas na revista *Galileu*, na revista *Pesquisa FAPESP* ou em seções de saúde de jornais que tratam de pesquisas publicadas em revistas científicas brasileiras de acesso aberto: “Vício a todo vapor”, revista *Pesquisa Fapesp*, de Suzel Nunes de setembro de 2022; ou “Estudo encontra *fake news* sobre diabetes e covid-19 em *sites* oficiais”, reproduzido na revista *Galileo* em maio de 2022; e “**Pesquisas brasileiras ajudam a entender a vida na Antártica**”, publicado na *Época Negócios* em dezembro de 2023. E por que divulgaram essas pesquisas nacionais? De repente, os jornalistas descobriram que essas revistas publicam pesquisa de qualidade? Não. Porque, de forma geral, os jornalistas desconhecem que as revistas científicas podem ser classificadas por indicadores de impacto, como o fator de impacto (FI), 5, ou 60, ou pelo estrato A1, A2 da Capes, que define a classificação dessas publicações. O que os jornalistas querem são notícias relevantes para a sociedade, algo que vai impactar ou pelo menos monetizar – gerar cliques nas redes sociais –, o que inclui informações sensacionalistas, que chamam atenção. Esses profissionais ficaram sabendo sobre esses estudos por meio de agências de notícia ou por meio de um trabalho de divulgação científica que as revistas estão fazendo nas redes sociais. É assim que tornamos algo visível.

Trago (na figura 3) uma notícia que saiu recentemente e que dá orgulho, por ser fruto do trabalho acadêmico de pesquisador de uma instituição brasileira, o ITA, publicada numa revista internacional de acesso aberto, a *IEEE*, de Engenharia. É possível verificar que o número de citações que o artigo recebeu é um total de 5, mas há quase 1,2 mil visualizações. Este artigo não gerou dados de altmetria, ou seja, não foi rastreado em plataformas digitais, mas provavelmente não houve uma estratégia para que isso acontecesse. Então, temos uma notícia interessante sobre o uso de drones combinados com inteligência artificial para planejar e executar missões para apreensão de embarcações de pesca ilegal, ou seja, algo que lida com uma importante questão econômica e ambiental e apresenta uma inovação tecnológica não apenas para nosso país. Portanto, poderia interessar a muitas pessoas. Quando digo pessoas, incluo não apenas o cidadão médio, mas os gestores de secretarias de prefeituras, neste caso, de cidades costeiras, ou representantes de ONGs, políticos que poderiam criar leis para melhorar o controle de pesca ilegal, especificamente sobre essa notícia. Assim, muitas pesquisas produzidas dentro das instituições não podem depender apenas de serem localizadas, lidas e citadas por outros acadêmicos, mas devem ganhar visibilidade para mais rapidamente serem apropriadas e contribuir para solucionar problemas sociais, econômicos e ambientais. Para tanto, precisam estar acessíveis e serem divulgadas em linguagem simplificada, atraente.

Figura 3 – Reprodução de notícia divulgada no *site* da Força Aérea Brasileira, em junho de 2023

ENSINO E PESQUISA

Pesquisa do ITA cria IA para combater a pesca predatória

Artigo científico foi publicado em uma das principais revistas internacionais na área da Engenharia

Publicada em: 07/06/2023 09:44



Fonte: ITA, por Tenente Leonardo
Edição: Agência Força Aérea



O artigo científico intitulado "A Novel Bias-TSP Algorithm for Maritime Patrol", produzido por dois alunos egressos do Programa de Pós-Graduação em Aplicações Operacionais (PPGAO), do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), em conjunto com um pesquisador do Instituto de Estudos Avançados (IEAv) e um professor da Academia de Defesa Holandesa, foi publicado pela revista americana *IEEE Access*, referência na área de estudos das Engenharias.

Divulgado em março deste ano, o artigo tem como autores o Tenente-Coronel Aviador Geraldo Mulato de Lima Filho, o Capitão Aviador Guilherme Moura Delfino, o Professor Doutor Angelo Passaro e o Professor Doutor Herman Monsuur. O trabalho científico é uma continuação do artigo

intitulado "Time-Critical Maritime UAV Mission Planning Using a Neural Network: An Operational View", que utiliza a Inteligência Artificial (IA) para classificar embarcações durante a atividade de defesa. Em contrapartida, o novo estudo tem por finalidade desenvolver uma inteligência computacional para realizar, de forma autônoma, o planejamento e a execução de missões de busca às embarcações pesqueiras que estejam realizando pesca ilícita, no litoral brasileiro. O algoritmo desenvolvido nessa pesquisa científica também poderá contribuir nas Ações de Patrulha Marítima e de Reconhecimento Aeroespacial da Força Aérea Brasileira (FAB).

Fonte: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/40935/>

Outra questão que gostaria de chamar atenção é que os comunicados de imprensa, ou os chamados *press releases* – as notícias que as agências divulgam para que jornalistas possam noticiá-las – estão bastante voltados para temas de interesse público, jornalístico. Sendo assim, nem sempre o que é relevante cientificamente é de interesse social. Os jornalistas, muitas vezes, têm algumas horas para publicar uma notícia que vai sair no dia seguinte ou, no caso de publicações em redes sociais, é ainda pior. Eles podem ter que publicar cinco postagens ou mais em apenas um dia. Para escolher o que escrever, eles contam também com as agências de notícias, que fazem curadoria e indicam o que pode ser legal e interessante. Então, essa agência de notícias sobre ciência, que é a maior do mundo, a EurekaAlert!, da Academia Norte-Americana para o Progresso da Ciência (AAAS), divulgou os 10 *press releases* mais acessados em 2020, considerando seu acesso por meio da internet e por qualquer pessoa, ou seja, não jornalistas. Ocorre que o jornalista tem acesso privilegiado a essa informação, sem ter que pagar nada. Quando esse embargo, ou seja, essa data limite, se esgota, o *release* fica disponível na internet. Assim, o *release* mais acessado dessa agência teve quase um milhão de acessos. Já pensou sonhar que vamos publicar um artigo e em um ano, para ser otimista, ele ganha três citações? Talvez tenha um número um pouco maior de visualizações, digamos 500, mas de repente a divulgação deste artigo atinge quase um milhão de acessos, de pessoas! E por que estou insistindo nisso? Porque o *press release* já é uma transformação da linguagem acadêmica em uma linguagem mais popular. Talvez eu não entenda nada sobre o artigo que a *The Lancet* publicou sobre política antitabagista com linguagem médica, mas com certeza vou entender se um jornalista escrever sobre este tema. É uma forma de abrirmos o acesso ao conhecimento, de democratizar seu acesso e permitir que ele seja usado por não especialistas.

Desses *top ten press releases*, oito estavam divulgando artigos de acesso aberto, um de acesso fechado e um deles era de acesso restrito a assinantes, mas que foi liberado em função, provavelmente, do interesse público e jornalístico.

Outros fatos são bem interessantes sobre os 10 comunicados de imprensa mais acessados. Cinco deles são pesquisas lideradas por mulheres. Isso é relevante porque, normalmente, as mulheres são menos citadas na academia, publicam menos e publicaram menos ainda na pandemia, porque ficaram sobrecarregadas com os cuidados familiares. Ganhar visibilidade na mídia é muito importante, porque os jornais levam ao público essa imagem de que as mulheres podem estar em todos os lugares, que são lideranças também na ciência.

Durante a pandemia, conhecemos o trabalho da imunologista Ester Sabino, professora e pesquisadora da Universidade de São Paulo (USP) que liderou a equipe que sequenciou em tempo recorde o vírus da covid-19; da pneumologista Margareth Dalcolmo, da Fiocruz, que comentou quase diariamente sobre a doença, e muitas outras mulheres cientistas que nos ensinaram e alertaram sobre a covid-19. Então a presença na mídia é também estratégica para valorizar a carreira e a atuação de mulheres.

Outro diferencial é que o interesse público deve prevalecer, então não necessariamente o que é prestígio e relevância acadêmica ganha visibilidade. Em geral, se dá visibilidade a cientistas homens, brancos, europeus ou norte-americanos. Assim, dentre os dez *releases* mais acessados da EureKalert!, havia pesquisas dos Estados Unidos e da Inglaterra, mas também da Suíça, China, Suécia, Austrália e Japão. Até para nós, latino-americanos, é muito difícil ser citado e reconhecido como os outros autores.

Outra questão interessante que aparece nesse levantamento de *releases* mais acessados é que artigos que receberam quase 3 mil visualizações entre o público acadêmico e quase 160 mil acessos do público em geral. Então é muito importante ver que essa é uma forma de democratizar o conhecimento. Outro ponto relevante é que há um rol de revistas científicas dominando o jornalismo internacional, que quase todos conhecem como as revistas médicas *JAMA: The Journal of the American Medical Association* e a *New England Journal of Medicine*, que são norte-americanas, e a inglesa *The Lancet*, além das revistas multidisciplinares, a inglesa *Nature*, e as estadunidenses *Science* e a *PNAS*, que é a revista da Academia Norte-americana de Ciências. Estas são também revistas de enorme prestígio acadêmico e fazem um trabalho intenso de divulgação de seus conteúdos para jornalistas. O levantamento mostra que nenhuma destas está dentre as mais acessadas, pois são revistas desconhecidas do grande público e de pouco ou menor prestígio acadêmico. A princípio, se não for uma revista da nossa área do conhecimento, não vamos conhecê-la (exceto pelas frequentes no jornalismo como as citadas anteriormente). Mas, no caso das agências de notícias ou das redes sociais, um estudo de interesse público pode ganhar visibilidade, ou seja, cientistas que não estão no *mainstream* podem ganhar voz.

Estou seguindo para a conclusão deste texto. Pensando nessa democratização do conhecimento, estamos usando, na reflexão sobre a divulgação científica, o modelo da espiral da cultura científica do linguista Carlos Vogt (Figura 4). A cultura científica é esse caldo que envolve todos os atores sociais, em diferentes níveis, e vai absorvendo e produzindo o conhecimento científico, o qual é transformado. O modelo é composto por quatro quadrantes, por onde o conhecimento científico circula, seja em meios mais

acadêmicos em que o conhecimento é mais fechado, hermético, especializado e mais acessível para os especialistas, como os membros da comunidade acadêmica, na forma de participações em congressos e publicações em artigos. Há o quadrante no qual esse conhecimento tem o propósito de ensinar estudantes, em linguagem diferenciada, até a circulação na forma de extensão universitária, em museus de ciências. Por fim, há aquele quadrante em que o conhecimento está mais diretamente ligado às notícias que circulam nos jornais e nas redes sociais ou nos debates públicos. Essa circulação não é unidirecional e pode ter trocas de um para outro quadrante, mas na essência o conhecimento circula, é transformado e retroalimentado por onde passa. A cultura científica pode estar nos filmes, no comercial do DNA do Posto Shell, nas dietas quânticas divulgadas em rede social. A cultura não é boa ou ruim, ela pode distorcer o conhecimento científico do ponto de vista de especialistas, pode ser absorvida de forma a perder completamente o controle, como o caso de uso de medicamentos sem comprovação científica. Enfim, ela ocupa inúmeros espaços e, normalmente, não está sob o controle de cientistas. Essa perda de controle pode causar conflitos e distorções.

Figura 4 – Reprodução do modelo da espiral da Cultura Científica de Carlos Vogt, que inclui quatro quadrantes com públicos, objetivos e linguagens distintas que o conhecimento científico é submetido e transformado. Cada quadrante contribui e transforma esse conhecimento como parte da cultura científica. Crédito: Vogt & Morales, 2017.



Fonte: <https://www.comciencia.br/espiral-cultura-e-cultura-cientifica/>

Para concluir, trago algo que julgo ser importante, que é a extensão universitária, na qual a Divulgação Científica muitas vezes se encontra e leva a informação científica para a sociedade. Ela é central no papel da instituição porque potencializa que cidadãos possam tomar decisões sobre a sua vida baseadas em conhecimento. Os exemplos podem ser o mais simples possível, como se vou ou não tomar a dose de reforço de uma vacina, se vou trocar de carro e quero um carro com tecnologia turbo, que atende à legislação brasileira para impedir a emissão de uma série de poluentes; decidir se vou comprar uma lava-louça que economiza mais água e tempo do que lavar louça no dia a dia, ou mesmo o que opinar sobre determinados temas de política internacional ou problemas sociais brasileiros. Isso é divulgação científica também, pois ajuda o público a argumentar ou a tomar decisões sobre nossa saúde, produtos que queremos consumir ou a entender o que deve ou não ser prioritário para o país.

O problema é que dentro da academia isso não tem valor para a carreira. Valor mesmo é publicar em revista norte-americana, com fator de impacto alto e gastar US\$3 mil num artigo que só será acessível a quem puder pagar. Então, enquanto não mudarmos a cultura acadêmica em relação ao que tem peso e valor na carreira acadêmica, só vão fazer divulgação científica os que amam, os que entendem o propósito e a importância social. Nos *rankings* das universidades, que medem a qualidade e relevância das instituições – como o *Ranking* de Universidades da Folha (RUF) e outros internacionais *que* indicam *que* o Brasil perdeu cerca de 29 universidades – valorizam a produção científica, o ensino – quantos alunos estão se formando, a nota desses cursos, a qualidade dos cursos, como o mercado valoriza seus formandos, a inovação etc. Porém, não consideram as ações dessas universidades com a sociedade. Alguns *rankings* internacionais têm somente um por cento dos critérios voltados para a relação com a sociedade. É absurdo pensarmos que essas universidades podem não fazer nada diretamente para a sociedade e ainda assim serem reconhecidas.

Enquanto não mudarmos essas políticas de avaliação e reconhecimento da produção acadêmica, considerando atividades voltadas para a sociedade, será difícil conseguirmos investir tempo para fazer vídeos, comunicar via redes sociais de forma periódica e profissional, escrever livros para o público não especializado, participar de exposições em um museu de ciências, escrever artigos para o jornal ou fazer atividades com estudantes do meu bairro. Muitos cientistas ou pesquisadores que fazem algumas dessas atividades são criticados e até ridicularizados por colegas, por pares, porque consideram que você deveria estar investindo tempo num artigo científico ao invés de estar no Instagram fazendo *lives*. Então está na hora de mudarmos isso.

Quando entrevistei o físico brasileiro Marcelo Gleiser, que trabalha na Universidade estadunidense de Dartmouth, em 2008, para a revista *Ciência e Cultura*, ele me disse que investe 40% de seu tempo com divulgação científica e lá nos Estados Unidos, pois a divulgação científica tem peso nos Estados Unidos, tem peso na avaliação, na progressão de carreira.

Com isso encerro meu texto, esperando que neste pós-pandemia possamos entender que a divulgação científica não é apenas uma atividade que eu possa fazer por amor à ciência ou por entender seu valor social, mas que seja parte das atribuições e do valor da carreira acadêmica para contribuir para a democratização do conhecimento científico.

A seguir, apresentamos as perguntas feitas na ocasião da palestra.

Nilda: Muitíssimo obrigada, Germana! A fala da Germana foi tão motivadora que gerou uma dezena de perguntas e alguma frustração entre aqueles que não tiveram oportunidade de fazê-las. Entretanto, para este capítulo de livro, eu aglutinarei algumas perguntas em dois grandes blocos.

Sua fala foi extremamente esclarecedora, instigante e muito oportuna. Ontem mesmo falávamos sobre os atuais editais do CNPq que incluem uma cláusula sobre a pesquisa ter de ser divulgada em redes sociais, sendo que a imensa maioria de nós, professores e pesquisadores, não fazemos e nem sabemos como fazer a divulgação de nossas pesquisas. Nesse sentido, como um profissional, muitas vezes “fechado em laboratório”, pode se preparar melhor para ampliar a divulgação científica? Como podemos nos aproximar da mídia, sejam as mídias tradicionais, sejam as mídias alternativas, incluindo as mencionadas redes sociais? Falando de redes sociais aparece outro grande problema que é a linguagem. Na conversa de ontem, brincamos sobre uma professora de 60 e poucos anos fazendo dancinha de Tik Tok para divulgar sua pesquisa e, aqui sem nenhum julgamento estético ou moral, será que chegaremos a esse ponto? Além de ser difícil atingir a população em geral e, mais ainda, as gerações que nasceram junto às redes sociais, não podemos perder de vista a facilidade na criação, circulação e divulgação de notícias falsas. Como gerar engajamento, aceitação, entendimento da pesquisa científica, do que é produzido na universidade e nos institutos de pesquisa?

Germana: Toda instituição tem jornalistas, o ITA certamente também tem. Às vezes até os departamentos têm. Na Unicamp, temos não apenas a nossa assessoria de imprensa, mas os institutos e as faculdades, às vezes departamentos e projetos de pesquisa possuem um ou mais jornalistas. Muita gente pensa: “ah, temos que criar um canal na rede social!”. Mas isso dá muito trabalho, pois precisa de pessoas trabalhando

diariamente. Então se você não consegue fazer isso, sugiro que use os canais que já existem nas redes sociais de sua instituição, use o *website* do ITA, as redes sociais do ITA. Se você é editor de uma revista científica, você pode usar os canais da agência de fomento que está financiando sua publicação. Eu recebo financiamento do CNPq em um projeto, por exemplo, então posso informar o órgão sobre importantes resultados de pesquisa e eles podem se interessar em divulgá-los em seus canais de comunicação. Existe uma bolsa da Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) que chama “Mídia Ciência”, que qualquer um que tem um vínculo institucional e com doutorado pode pedir, para realizar atividades de divulgação científica de um projeto de pesquisa, de uma área do conhecimento etc. Essa bolsa possui níveis que vão desde a Iniciação Científica até o pós-doutorado. Essa bolsa investe em projetos muito legais que capacitam o bolsista para a divulgação científica, por um lado, mas também transformam o grupo de pesquisadores que está recebendo aquele bolsista. Não à toa o Labjor, onde atuo na Unicamp, é o maior usuário dessas bolsas. Cerca de 80% dessas bolsas foram solicitadas pela Unicamp porque temos um curso de especialização e outro de mestrado, que formam jornalistas e divulgadores de ciência. Ao longo de mais de 20 anos de uso dessas bolsas, notamos que os cientistas se tornaram mais abertos aos jornalistas porque eles compreendem melhor o trabalho jornalístico e a importância da divulgação da ciência para a sociedade, que pode ser de qualidade, especialmente quando eles se colocam mais à disposição da comunicação. Quanto mais jornalista formado para divulgar a ciência tivermos, melhor será a qualidade dessa divulgação, porque eles entendem como funciona a ciência. Vimos durante a pandemia pessoas que não tinham conhecimento sobre o que é um teste clínico de fase 1, fase 2, acreditar que testes feitos *in vitro*, em células, são eficazes na saúde humana. “Nossa! já está funcionando em célula!”. No entanto, cerca de 90% de pesquisas em célula não irão avançar nem em testes em camundongos. Então, pessoas com formação em jornalismo científico que aprendem sobre os métodos científicos e como a ciência funciona ou cientistas que fazem divulgação ajudam a evitar mal-entendidos como esse. Agências de Notícias especializadas em divulgar a ciência também ajudam muito a melhorar a qualidade da cobertura de ciência na mídia. O Brasil ganhou mais uma Agência de notícia sobre ciência, a Agência Bori, que tem parceria com SciELO, um indexador de revistas científicas do Brasil e outros 14 países, um dos maiores do mundo em acesso aberto. O SciELO envia cerca de 100 artigos científicos já aprovados para publicação, mas ainda não disponíveis em *sites* das revistas, para que a equipe da BORI avalie e escolha aqueles de maior interesse público e jornalístico para produzir um comunicado de imprensa ou *press release*. Esses *releases* ajudam os jornalistas que têm acesso ao serviço da BORI

a escolher temas para transformar em notícias, matérias, entrevistas. Semanalmente, a BORI divulga cerca de 3 comunicados de imprensa para mais de 2.500 jornalistas de todo país e de modo gratuito.

Recentemente, pesquisadores da Unicamp publicaram artigo de capa da revista estadunidense *Science* com resultados de um projeto de pesquisa na Amazônia. Não bastasse ser publicado na *Science* – considerada uma das revistas científicas de maior prestígio mundial – saiu na capa da *Science*. Os pesquisadores avaliaram que seria ainda mais importante divulgar a pesquisa e suas análises nos jornais do país e até do exterior, e isso foi feito. Muito bacana! E numa situação como essa, claro, o pesquisador que será o ou a porta-voz da pesquisa precisa receber um treinamento para saber falar com jornalistas. No entanto, não é isso que normalmente ocorre. Muitos não apenas não têm treinamento, mas não gostam de falar com a mídia. A Dra. Margareth Dalcolmo, aquela pneumologista da Fiocruz que mencionei na palestra, tem sorte de ter um talento natural para a comunicação, porque se ela não tivesse os jornalistas não iam querer procurá-la para falar sobre a covid-19 da forma que procuraram, quase diariamente. Os jornalistas não estão focados no prestígio acadêmico, nas inúmeras citações que os artigos de especialistas receberam. Eles preferem saber se suas fontes falam bem, se têm coisas interessantes para compartilhar, se estão disponíveis, se conseguem se conectar com o público. Mas também nem todos os pesquisadores precisam ser divulgadores, comunicadores de ciência. Precisam, sim, ser facilitadores da comunicação, estarem disponíveis para compartilhar o resultado de seus estudos, mas nem todos querem se tornar divulgadores de ciência, tik-tokers. Mas defendo que se a atividade de divulgação passar a ser valorizada nas instituições de pesquisa e ensino, contabilizadas na progressão das carreiras, no Currículo Lattes, nas contratações de novos docentes e cientistas e pesquisadores, então aqueles que gostam de comunicar, que fazem bem e investem parte de seu tempo em redes sociais, contribuindo para o diálogo e a democratização de acesso ao conhecimento público, então que possam tornar essas atividades parte de sua produção acadêmica, não de forma amadora, voluntária, mas parte profissional de suas atividades. Como havia mencionado antes, o físico Marcelo Gleiser faz divulgação científica, é valorizado por isso e suas atividades fazem parte de sua produção acadêmica nos Estados Unidos.

Nilda: Nós, aqui no ITA, estamos realizando discussão, no âmbito da Congregação, para estabelecer mudanças na regulamentação da Progressão Funcional Docente e temos discutido intensamente a questão das publicações. Neste sentido, sua fala veio na hora certa para arejar e ampliar essa discussão e trazer novos elementos. Nós utilizamos muito

os fatores bibliométricos, fator de impacto pautado ou na Scopus ou na Web of Science e a gente sabe que uma Instituição como o ITA tem diversos Departamento e Divisões. E temos Departamentos desde as áreas tradicionais da Engenharia e outros Departamentos fora das áreas da Engenharia, como o nosso Departamento de Humanidades, mas também Gestão, Química, Física e Matemática. Temos uma amplitude muito grande de formas de se produzir ciência. O que você traz aqui é que precisamos também de uma forma ampliada de pensar em valorizar essa produção acadêmica científica e inclusive essa que é o fator da divulgação científica. Então a pergunta é: que dicas ou sugestões você daria para pensar em como mudar essa cultura institucional e valorizar formas distintas de se fazer ciência ou ampliar a valorização mesmo da divulgação científica nesse processo?

Germana: Sobre os fatores, tantos países já condenaram os indicadores tradicionais – como o fator de impacto de revistas científicas, as citações de artigos que publicamos, o Fator-H que tenta comparar a relevância da produção acadêmica de diferentes pesquisadores – que acho inacreditável que ainda continuam apertando essa mesma tecla. Países como a Austrália abandonaram completamente o uso de indicadores tradicionais, porque eles não medem a qualidade do trabalho acadêmico. Ter um indicador que diz que a revista tem um impacto X – mostrei aqui a revista *The Lancet* com fator de impacto 202 (em 2023) que é irreal, não é nem alto, é super, é mega alto. Este fator de impacto nos leva a pensar que a média de artigos publicados na *The Lancet* receberá 202 citações ao longo de dois anos, certo? Só que não! Há artigos que serão citados três mil vezes e artigos que pode ser um quarto, que não recebe nenhuma citação. Então não dá para continuarmos avaliando a qualidade da revista, temos que avaliar o artigo em si, sua qualidade, não apenas as citações que ele recebe. Sem contar que há artigos que são muito citados justamente por serem ruins. Há outros indicadores que poderiam ser interessantes. A altmetria, por exemplo, é uma forma – tampouco perfeita, também com limitações – que pode complementar esse tipo de indicador. Por ser composta a partir de vários números – e a gente adora números – ela permite ver os usos que os artigos estão adquirindo em diferentes plataformas digitais, que estão representados por diferentes cores. E quanto maior é o número e mais cores, mais atenção social aquele artigo está recebendo.

A altmetria já tem sido usada em indexadores como o SciELO, o Web of Science, o Dimensions, o Scopus. Então, na prática, a altmetria já está em uso como indicador. Outro indicador que usamos pouco, mas que é importante, é o acesso ao documento, o número de *downloads*. Quando se faz o *download*, há interesse, há intenção de leitura, uso.

Como professora, lemos um monte de artigos para preparar aulas, para sugerir leituras para estudantes, ou mesmo para entendermos melhor sobre um tema que estamos pesquisando, mas que talvez nem seja citado no artigo. Minha dissertação de mestrado que defendi na USP, em 2006, por exemplo, está no repositório da universidade e acumula mais de 12 mil *downloads*. Quantos orientadores não disseram para publicarmos nossa tese e dissertação, para que não fique na “prateleira da biblioteca”, onde ninguém vai ler? Pois minha pesquisa gerou mais de 12 mil *downloads*, mas gerou 41 citações. Para mim, é uma alegria atingir um número grande de *downloads*, é sinal de que fiz um trabalho que as pessoas têm interesse, estão lendo. Usar apenas a citação como métrica de peso é surreal, isso dá pouco valor ao nosso trabalho. Mas quem determina esses critérios? Somos nós! Somos nós que fazemos parte de comitês, que decidimos quem vai receber o financiamento no CNPq, na Fapesp. Então precisamos começar a mudar isso. Quando se faz um concurso de professores, temos que olhar outros critérios, ir além do que normalmente olhamos, com peso exagerado para artigos científicos, revistas onde estamos publicando, por exemplo.

Às vezes temos um argumento crítico em relação a esses indicadores tradicionais, mas na prática, quando vamos selecionar um aluno para vaga de pós-doutorado, por exemplo, acabamos valorizando em quais revistas ele publicou. Na Unicamp, estou na carreira de pesquisadora, que outras universidades não têm, e definimos conjuntamente critérios de avaliação que também são voltados para a extensão. Cada vez mais as agências de fomento valorizam e exigem que sejam feitas atividades de comunicação pública de projetos científicos que recebem financiamento delas.

Precisamos valorizar a comunicação pública como parte de nossas atribuições e responsabilidade social. Mas precisa partir de nós, não temos que esperar a Fapesp decidir por nós qual é o critério, ou a nossa instituição, uma vez que somos pareceristas da Fapesp, compomos os comitês de avaliação da Capes, do CNPq, de nossas instituições. Acho que é o momento de termos coragem de pensar mais sobre critérios de qualidade da produção acadêmica, ao mesmo tempo que precisamos parar de incentivar um produtivismo acadêmico que tem resultado em quantidade, mas em pouca qualidade.

Só para terminar, gostaria de citar que a USP tem um grupo de trabalho muito interessante sobre indicadores de produção científica e que tem debatido a necessidade de desenvolvermos indicadores de impacto social. A pandemia nos mostrou que, apesar dos inúmeros ataques que as universidades sofreram, e os cortes nos recursos, elas foram centrais para ajudar a resolver os problemas sociais e de saúde pública que tivemos que enfrentar. As instituições de pesquisa e as universidades dialogam mais com a sociedade,

ajudam a levar informações sobre a doença e sobre como deveríamos agir em relação a pandemia, além de desenvolverem produtos e soluções. Essas ações precisam fazer parte da cultura acadêmica. É preciso oferecer treinamento para docentes, pesquisadores e estudantes que serão os futuros cientistas para falarem com a mídia e para saberem se comunicar melhor com o público. Precisamos ter disciplinas de divulgação científica e comunicação científica na graduação, como as universidades estadunidenses têm, como forma de mostrar que a comunicação é uma atribuição chave na carreira acadêmica. Muitos cursos científicos sequer nos ensinam a escrever um artigo científico ou um projeto de pesquisa, que dirá a divulgar a ciência para a sociedade. Isso precisa mudar.

Referências

EUREKALERT. No. 1 news release on EurekaAlert!'s 2020 Trending List smashes previous all-time record for visits. 23 December 2020. University of California.

FRASER, N.; BRIERLEY, L.; DEY, G.; POLKA, J. K.; PÁLFY, J. K.; NANNI, F. *et al.* The evolving role of preprints in the dissemination of covid-19 research and their impact on the science communication landscape. *PLoS Biol* !, v. 9, n. 4, e3000959, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000959>

HOOK, D. Open access surpasses subscription publication globally for the first time. *Blog Dimensions*. February 24, 2021.

PIERRO, B. de. Comunicação científica sem barreiras. *Pesquisa Fapesp*, v. 276, fev. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/comunicacao-cientifica-sem-barreiras/>. Acesso em: 23 jan. 2024.

TORRES-SALINAS, D.; ROBINSON-GARCIA, N.; CASTILLO-VALDIVIESO, P. A. *Open Access and Altmetrics in the pandemic age: 2 Forecast analysis on COVID-19 literature*. Preprint 2020. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3763140>

VOGT, C.; MORALES, A. P. Espiral, cultura e cultura científica. *Revista ComCiência*, Dossiê 191 Ritmos do Conhecimento, 5 de setembro de 2017. Disponível em: <https://www.comciencia.br/espiral-cultura-e-cultura-cientifica/>. Acesso em: 23 jan. 2024.

3. LGPD e Inteligência Artificial: *profiling*, interação humano-algoritmo e seus efeitos sociais

Cristina Godoy Bernardo de Oliveira¹³

Natália Jodas¹⁴

Fábio Luiz Tezini Crocco¹⁵

¹³ Professora da USP/Ribeirão Direito – Centro de Inteligência Artificial – membro do AI Humanity e Integrante do CeIAAM – Centro de Estudos em Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina da USP.

¹⁴ Professora do Departamento de Humanidades (IEF-H) do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

¹⁵ Professor do Departamento de Humanidades (IEF-H) do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

Resumo: O presente capítulo objetiva discutir a regulamentação da Inteligência Artificial (IA) no Brasil, a partir da análise de como a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018) tangenciou a temática, bem como o Projeto de Lei (PL) nº 2338/2023, que estabelece o marco regulatório da Inteligência Artificial no território brasileiro, atualmente em tramitação no Senado Federal. O exame da regulação jurídica da IA direcionou-se à abordagem do *profiling*, por meio da apresentação de suas diferentes perspectivas conceituais e práticas, sob a ótica de diferentes legislações existentes no globo, especialmente da União Europeia (Regulamento Geral Europeu de Proteção de Dados Pessoais – GDPR). Somado a isso, foram expostos motivos usuais para a obtenção e uso de *profiles* e os riscos relacionados à sua efetuação, a fim de se propor uma reflexão sobre como desenvolver marcos regulatórios que tragam maior equilíbrio entre os interesses das empresas e dos setores governamentais e os direitos dos cidadãos. O trabalho é apresentado sob o formato de uma transcrição da palestra da Professora Dra. Cristina Godoy Bernardo de Oliveira, convidada para debater o tema no 3º Encontro do I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade do Departamento de Humanidades do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), no dia 07 de agosto de 2023. Ao final, foram selecionadas duas questões realizadas durante o evento e elaboradas mais três perguntas, no formato de entrevista, endereçadas à palestrante.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; *Profiling*; LGPD; Proteção; Brasil.

Introdução

A proposta deste texto é transcrever e discutir conteúdos abordados no 3º encontro do I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade do Departamento de Humanidades do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), realizado presencialmente na instituição no dia 7 de agosto de 2023. O tema proposto – “LGPD e Inteligência Artificial: interação humano-algoritmo e seus efeitos sociais” – estimulou o debate atual sobre LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais) e Inteligência Artificial, buscando articulações teóricas entre as áreas tecnológicas, jurídicas e de ciências humanas, a fim de discutir a interação humano-algoritmo e suas consequências legais e sociais.

Convidada para palestrar e debater sobre o tema, a Profª Dra. Cristina Godoy Bernardo de Oliveira é professora doutora da Faculdade de Direito de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo desde 2011. *Academic Visitor da Faculty of Law of the University of Oxford* (2015–2016). Pós-doutora pela *Université Paris I Panthéon-Sorbonne* (2014–2015). Doutora em Filosofia do Direito pela Faculdade de Direito da USP (2011). Graduada pela

Faculdade de Direito da USP (2006). PI do Centro para Inteligência Artificial USP-IBM-FAPESP (C4AI) na Área de Humanidades. Líder do Grupo de Pesquisa Direito, Ética e Inteligência Artificial da USP – CNPq. Coordenadora do Grupo de Pesquisa “*Tech Law*” do Instituto de Estudos Avançados (IEA/USP). Membro fundador do Instituto Avançado de Proteção de Dados – IAPD.

O texto está dividido em duas partes: (1) transcrição das principais questões abordadas na palestra da Profª Dra. Cristina Godoy Bernardo de Oliveira, que, dentro da proposta, apresentou a temática “Inteligência Artificial, *Profiling* e Proteção de Dados Pessoais” e (2) transcrição e aprofundamento do debate a partir de perguntas e respostas, no formato de entrevista.

Este texto, em linguagem coloquial de uma conversa, que segue a proposta dialógica de apresentação e debate do I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade (IEF-H/ITA) realizado ao longo do ano de 2023, foi elaborado em parceria com a Profª Dra. Cristina Godoy Bernardo de Oliveira, protagonista desse processo, e pelos organizadores do 3º encontro, Profª Dra. Natália Jodas e Prof. Dr. Fábio Luiz Tezini Crocco.

Por fim, esperamos que aproveitem as importantes contribuições que apresentamos a seguir sobre essa temática atual e urgente em desafios.

Inteligência Artificial, *profiling* e proteção de dados pessoais

Antes de abordar diretamente o tema, gostaria de contextualizar minhas opções teóricas. Escolhi a questão do *profile*, que em português significa “definição de perfil”, porque é algo que vamos ter que enfrentar agora. E digo agora neste ano e nos próximos, principalmente em razão do Projeto de Lei nº 2338, de 2023¹⁶, proposto pelo Senador Rodrigo Pacheco, que trata da regulação da Inteligência Artificial.

Anteriormente, havia o Projeto de Lei nº 21, de 2020¹⁷, apresentado na Câmara de Deputados, a ser considerado como um Marco Legal da Inteligência Artificial. O amplo debate acerca do PL 21/20 fez com que fosse estabelecida uma comissão de juristas do Senado, que no final de 2022 entregou um relatório de mais de 900 páginas sobre o assunto¹⁸. Mas, no início de 2023, o Senador Rodrigo Pacheco apresentou um novo projeto

16 Mais detalhes em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/157233>.

17 Mais detalhes em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2236340>.

18 O Relatório está acessível em: <https://legis.senado.leg.br/comissoes/mnas?codcol=2504&tp=4>.

com base nas críticas ao PL 21/2020 e, baseado na experiência da União Europeia¹⁹, trouxe um debate sobre a classificação de risco. Importante destacar o desafio de classificar *risco inaceitável*, *risco elevado* e *risco tolerável* e, conseqüentemente, como vamos regular essas questões (e.g. qual tipo de risco exige um relatório de impacto, qual é considerado risco intolerável?).

O Projeto de Lei n° 2338, de 2023, proposto pelo Senador Rodrigo Pacheco, traz como *risco intolerável* a classificação dos cidadãos pelo setor público, ou seja, o setor público não deve utilizar Inteligência Artificial para a classificação dos cidadãos. Quando falamos em classificação, categorização e busca de padrões do cidadão, estamos falando, justamente, em construção de perfil do cidadão. Esse contexto fundamenta minha escolha pelo tema do *profiling* em articulação com a questão da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Assim, meu foco principal será analisar o que temos de regras sobre o assunto e, por exemplo, perguntar se a LGPD já enfrenta a questão da definição de perfil.

Além disso, essa Proposta de Lei n° 2338, de 2023, que, provavelmente, será aceita, prevê a criação de uma Autoridade, a ser indicada pelo Poder Executivo, responsável por regular a Inteligência Artificial. Provavelmente, essa autoridade será a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) e, em vista disso, ela está realizando um ciclo de palestras, eventos e documentos relacionados à Inteligência Artificial. São temas que se conectam, mas são distintos, por isso, se a ANPD quiser captar essa competência, ela precisará adequar seu sistema de governança e integrar outros setores da sociedade civil relacionados à Inteligência Artificial para que se possa debater e construir uma regulação setorial com maior propriedade. Pois, mesmo havendo classificação de risco, precisamos pensar nas distintas aplicações da Inteligência Artificial e em regulações específicas para as áreas da Saúde, Entretenimento, Educação e Segurança Pública, por exemplo. Por isso, precisamos analisar com bastante parcimônia essas distintas aplicações e suas relações com a definição de perfil.

Começo explicando o que é a definição de perfil (*profile*), que é adotado no Brasil com base nas regulamentações da União Europeia traduzidas oficialmente para o português de Portugal. Não usamos no Brasil essa terminologia em nenhuma lei, decreto ou documento regulatório oficial. Costumamos discutir a classificação de cidadãos, mas não exatamente na questão da definição de perfil, que também é muito utilizado nas áreas de *compliance* e lei anticorrupção.

¹⁹ A UE aprovou uma regulação abrangente da Inteligência Artificial que deve entrar em vigor em 2025. Mais detalhes ver: <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20230601STO93804/lei-da-ue-sobre-ia-primeira-regulamentacao-de-inteligencia-artificial>.

O emprego da Inteligência Artificial para a análise e processamento de dados é crescente, podendo ser utilizado para prever ou influenciar comportamentos. Dessa forma, os dados transformam-se em *commodities*. Acredito que todos já devem ter escutado que é um novo petróleo, pois há um mercado muito valioso de dados que permitem a otimização de vendas, por exemplo (Sartor; Lagioia, 2020, p. 36). Nesse sentido, muitos falam que se a plataforma é aparentemente gratuita, ela não é na verdade, pois seus dados pessoais têm valor para ela.

O termo *profile* é derivado da palavra italiana *profilo* que significa traçar uma linha no contorno de um objeto. Como se fossem feitos os contornos, uma classificação que ajuda a compreender quem é aquela pessoa e em qual categoria ela se insere. Em português, equivale à definição de perfil e a grande preocupação atual é a da automatização de decisões por meio do *profiling* gerado por *machine learning*²⁰.

Existe uma diferença entre *profile* e *profiling*. *Profile* é compreendido como a descrição de alguém sobre os principais aspectos e fatos que caracterizam a pessoa (Schiaffino; Amandi, 2009, p. 193). Já o *profiling* consiste na técnica empregada para identificar e representar indivíduos ou grupos em determinadas categorias, permitindo a elaboração de modelos preditivos com a finalidade de influenciar comportamentos. Como, por exemplo, o estímulo de comportamentos em épocas de eleições ou o estímulo para a realização de compras. É por isso que atualmente se debate muito os estímulos para crianças e adolescentes.

Historicamente, do ponto de vista jurídico, o debate da definição de *profiling* começou com Gary T. Marx, e era empregada, principalmente, na área do direito penal com a finalidade de estabelecer padrões para identificar potenciais criminosos e, conseqüentemente, criar resposta estatal efetiva, como foi a utilização das teorias de Cesare Lombroso para a definição do criminoso nato. Nesse sentido, o *profiling* emprega uma lógica indutiva que permite encontrar conexões que viabilizam o aumento da probabilidade de se identificar infrações por meio de pesquisas randômicas (Marx; Reichman, 1984, p. 429).

Já no final da década de 90, temos Roger Clark, muito famoso pela popularização do termo *dataveillance*, isto é, vigilância por meio de dados ou monitorar as pessoas por meio dos dados produzidos por elas mesmas. Para ele, o *profiling* significa o processo de criação e de uso do *profile* gerado. Caracteriza-se como sendo uma “técnica de vigilância de dados (*dataveillance*)” em que um grupo de características comuns a

²⁰ *Machine Learning* (em português Aprendizado de Máquina) é uma área de Inteligência Artificial que desenvolve técnicas computacionais de aprendizado e constrói sistemas capazes de adquirir conhecimentos e tomar decisões de forma automática.

uma determinada classe de pessoas é inferida por meio de dados passados, sendo que os titulares dos dados pessoais são analisados para se verificar quais possuem um perfil semelhante que se adéqua às características de determinada classe (Clark, 1993, p. 405).

É por isso que verificamos tanto na proposta da União Europeia quanto na brasileira a intolerância a esse tipo de classificação do cidadão no setor público.

Mireille Hildebrandt é uma pesquisadora belga atual que possui os principais trabalhos na área de definição de perfil e que, inclusive, publicou um livro sobre o *profiling* do cidadão europeu²¹. Segundo ela, o *profiling* corresponde ao processo de “descoberta” de padrões no banco de dados que pode ser empregado para “identificar ou representar um ser humano ou um grupo. Além disso, é destacada relevância da predição, ou seja, da capacidade de antecipar eventos futuros com base nos dados obtidos no passado (Hildebrandt, 2009, p. 289).

Então, no campo jurídico, verificamos uma tendência de conectar o conceito de *profiling* à técnica de automação do processamento de dados pessoais, viabilizando a previsão de ações, comportamentos, tendências de uma pessoa ou um grupo (Ferraris *et al.*, 2013, p. 32).

O GDPR (Regulamento Geral Europeu de Proteção de Dados Pessoais), que foi o primeiro e mais completo documento a entrar em vigência no âmbito da União Europeia, inspirou o Brasil na elaboração da LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados). Nesse sentido, podemos considerar que se desenvolvermos um sistema de Inteligência Artificial e desejarmos vender para a União Europeia, se estivermos adequados ao regulamento geral europeu, certamente, estaremos adequados também à LGPD, pois lá as regras são mais extensas e restritivas.

O GDPR tratou, especificamente, do tema da definição de perfil no Art. 4º. Nesse regulamento, a definição de perfil é conceituada como qualquer forma de tratamento automatizado de dados pessoais que consista em utilizar esses dados pessoais para avaliar questões pessoais de uma pessoa singular, nomeadamente para analisar ou prever aspectos relacionados ao seu desempenho profissional, a sua situação econômica, à saúde, a preferências pessoais, aos interesses, à fiabilidade, ao comportamento, à localização ou a deslocações.

21 Mais detalhes, ver: HILDEBRANDT, Mireille; GUTWIRTH, Serge. *Profiling the European Citizen: Cross-Disciplinary Perspectives* Londres: Springer, 2008. p. 17-44. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/226744267_Defining_Profiling_A_New_Type_of_Knowledge. Acesso em: 13 nov. 2023.

Quando pensamos a prática jurídica da GDPR, precisamos avaliar como serão aplicados judicialmente esses termos e como os tribunais vão compreendê-los, por isso é importante destacar três elementos:

(1) *Participação humana*: a definição de perfil (*profiling*) é realizada mediante o uso de qualquer automatização do processamento de dados, podendo existir participação humana (Oliveira; Silva, 2021a). Ou seja, não é exclusivamente automatizado;

(2) *Avaliar*: ao utilizar o termo *avaliar* no conceito de *profiling*, pode-se notar que há um julgamento acerca de determinados aspectos individuais (Oliveira; Silva, 2021a). Diferente da coleta de dados para fins estatísticos e de pesquisa, aqui destaca-se o processo de julgamento que pode gerar tomada de decisões e que, conseqüentemente, pode afetar a vida das pessoas.

(3) *Automação das decisões*: o uso do *profile* apenas para fins estatísticos ou para a classificação de clientes não se caracteriza como *profiling*, conforme determina o Regulamento Geral sobre Proteção de Dados. Desse modo, é necessária a automatização das decisões decorrente da classificação dos clientes, podendo existir ou não participação humana no processo de automatização. Ou seja, a partir do momento que o banco de dados é utilizado para tomar decisões, temos um problema e verificamos a aplicação do GDPR. Deve-se avaliar, por exemplo, se houve consentimento livre e informado dos indivíduos que forneceram os dados para tais ações.

Podemos exemplificar uma consequência desse processo a partir da área da saúde, quando acessamos os dados pessoais, verificamos e avaliamos se uma pessoa tem determinadas doenças e/ou propensão a desenvolvê-las. Neste caso, não estamos utilizando os dados apenas com fins estatísticos, mas estamos julgando e decidindo, por exemplo, se ela deve pagar mais ou menos pelo plano de saúde. Então, esse é o cerne do que a Lei pretende analisar para proteger os direitos dos cidadãos.

É importante destacar que, no caso brasileiro, o nome “Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais”, “a proteção de dados pessoais”, que virou Direito Fundamental via Emenda Constitucional²², gera muito erro. Parece que o que se protege são os dados, mas não são os dados e sim os titulares dos dados pessoais que são protegidos. São esses titulares, essas pessoas e a sociedade como um todo que serão impactados pelos possíveis maus usos de seus dados.

22 Mais detalhes sobre a Lei n° 13.709, de 14 de agosto de 2018 ver: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm.

Nessa direção, temos a Recomendação CM/Rec (2010) 13 da União Europeia, que foi a base para o que temos sobre dados inferidos e definição de perfil do GDPR, e ela já falava sobre o *profiling* e o definia como uma técnica de processamento de dados automatizados que consiste na aplicação de uma definição de perfil individual para tomar decisões concernentes a preferências pessoais dela ou dele, comportamentos ou atitudes.

Neste sentido, pode-se notar que o *profiling* possui três fases (Oliveira; Silva, 2021b):

1) *Coleta de dados;*

2) *Análise por meio da automatização; e*

3) *Estabelecimento de padrões e identificação de características presentes ou futuras dos titulares de dados pessoais.*

Valeria Ferraris, pesquisadora da área de Inteligência Artificial contratada pelo grupo de estudos do Comitê Europeu, também apresenta uma proposta de definição de *profiling*. Segundo Ferraris *et al.* (2013, p. 33), trata-se de uma técnica de processamento de dados pessoais ou não pessoais automatizada, visando-se a desenvolver modelos preditivos de conhecimento com base nos dados utilizados, permitindo a construção de perfis que poderão ser aplicados em tomada de decisões.

Verificamos, portanto, que sempre o problema é o uso e, depois, a tomada de decisões com impactos nas pessoas. O que foi sendo analisado e discutido, conforme apresentado, em 2010 e 2013, resultou, enfim, na construção do regulamento geral de proteção de dados europeu, que contempla em seu documento a definição de *profiling*.

É importante salientar e compreender no conceito de *profiling* dois termos presentes no estudo de Ferraris *et al.* (2013):

1) *Construção de Profile:* processo de dados que permite a descoberta de padrões inesperados, permitindo a criação de *profile*;

2) *Aplicação de Profile:* é o processo de identificação de um indivíduo como integrante de uma categoria, sendo que essa identificação permite a automatização da tomada de decisões.

Como se vê, estamos, aqui, abordando o caso europeu como uma importante referência sobre o assunto, mas e nós? O que acontece no Brasil?

Embora a Lei Geral de Proteção de Dados do Brasil (LGPD) tenha sido inspirada no Regulamento Geral Europeu, notam-se algumas diferenças em relação à disciplina do *profiling*:

a) Na LGPD, não há os conceitos de “definição de perfil” ou “*profiling*”;

b) A LGPD não é tão restritiva como a GDPR em relação ao *profiling* e ao tratamento de decisões automatizadas.

Então, podemos comparar os dois dispositivos da LGPD relacionados ao tema e ao Art. 22 da GDPR. Primeiramente, é importante considerar que não temos nada semelhante ao Art. 22 da GDPR na LGPD, que estabelece o direito à não sujeição a decisões, exclusivamente, automatizadas, inclusive no que se refere à definição de perfis quando gerar efeitos na esfera jurídica do titular de dados pessoais.

Então a pessoa tem o direito a não sujeição dessas decisões, inclusive no que se refere à definição de perfis quando gerar qualquer impacto na esfera de direitos daquele indivíduo, pois todos nós somos núcleos de direitos e podemos exigir a tutela estatal se esses direitos forem violados. Ou seja, se qualquer um dos nossos direitos for atingido pela realização de definição de perfil e de tomada de decisões automatizadas, podemos, como cidadãos, exigir a não sujeição e a exclusão das nossas informações pessoais naquele banco de dados.

No Brasil, no art. 12, §2º, da LGPD, há a proteção de dados por inferência (dados tratados, processados e utilizados no aprendizado de máquina), pois, segundo mencionado no dispositivo:

“§2º Poderão ser igualmente considerados como dados pessoais, para os fins desta Lei, aqueles utilizados para formação do perfil comportamental de determinada pessoa natural, se identificada²³.”

E, diretamente relacionado à Inteligência Artificial, o art. 20, *caput*, da LGPD, menciona que

O titular dos dados tem direito a solicitar a revisão de decisões tomadas unicamente com base em tratamento automatizado de dados pessoais que afetem seus interesses, incluídas as decisões destinadas a definir o seu perfil pessoal, profissional, de consumo e de crédito ou os aspectos de sua personalidade.

Mas aqui não sabemos como a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) vai interpretar a questão, pois existe diferença entre interesses genéricos dos titulares e interesses que impactam as esferas jurídicas de direitos subjetivos do indivíduo.

²³ A discussão dos dados gerados por inferência é fundamental quando analisamos casos que estão chegando de forma crescente no judiciário brasileiro como, por exemplo, casos relacionados ao *Open Banking* e à utilização de biometria facial e outras formas de Inteligência Artificial para contratação de crédito.

Então, a Lei Geral de Proteção de Dados também protege, de maneira clara, os dados pessoais por inferência, notadamente, os decorrentes de processos de tratamento de dados pessoais automatizados.

Parece, no meu discurso, que sou totalmente contrária a esses usos, mas não sou, pois essas ferramentas permitem aplicações muito interessantes. Por isso, agora, vou apresentar os motivos usuais para a obtenção de *profiles* e, posteriormente, seus riscos relacionados para que possamos avaliar e debater.

Hoje, discute-se muito o desenvolvimento e os usos da Inteligência Artificial, mas o que é essa tal Inteligência Artificial? Confiamos nela? Precisamos responder a essas questões e enfrentar os riscos atrelados ao uso dessas ferramentas com a finalidade de que a Inteligência Artificial beneficie a sociedade sem prejudicar o direito de nenhum grupo ou indivíduo. Quero destacar que não podemos pensar somente no benefício da maioria, todos os grupos da sociedade devem ser beneficiados e se caso algum estiver excluído precisaremos verificar e encontrar caminhos para resolver esse problema.

Então, quais são os motivos usuais para a obtenção e uso de *profiles*? Destaco seis motivos a seguir:

1) *Sistemas Adaptativos*: o *profile* é importante para o efeito adaptativo, ou seja, o sistema adapta-se conforme o comportamento dos usuários. Deve-se ressaltar que, para os sistemas adaptativos, os interesses dos usuários são a principal parte do *profile* (Brusilovsky; Millán, 2007, p. 9);

2) *Agentes Inteligentes*: o *profile* permite a assistência personalizada, pois o agente aprende como ajudar o usuário das seguintes maneiras: “(i) observando e imitando o usuário; (ii) recebendo *feedback* do usuário; (iii) o usuário dizendo o que o agente deve fazer e (iv) aprendendo por meio de outros agentes inteligentes ao assistirem outros usuários”²⁴ (Maes, 1994, p. 77).

3) *Sistemas Tutoriais Inteligentes*: o *profile* do usuário permite que o processo de aprendizado seja adaptado conforme o seu conhecimento e a sua forma de aprender (García *et al.*, 2007, p. 796);

4) *Aplicações de e-commerce*: o *profile* é empregado para personalizar ofertas e recomendações de produtos para os usuários conforme os seus interesses (Adomavicius; Tuzhilin, 2001, p. 76). Os usuários podem descobrir produtos que sejam relevantes ou que facilitem as suas atividades por meio da personalização da propaganda.

²⁴ Essa assistência inteligente foi muito importante na pandemia no setor público, pois vários serviços (*e.g.* Prefeituras e Receita Federal) que não podiam ser realizados presencialmente tiveram apoio dessas ferramentas para mediar atendimentos e dar acesso aos serviços.

5) *Sistema de Gestão do Conhecimento*: as habilidades de um empregado e a performance em uma empresa permitem que os administradores ou os gestores de projetos saibam alocar os empregados em setores e atividades que serão executadas de forma mais eficiente pelo indivíduo. Dessa maneira, o *profile* permite que o empregado assumira uma posição que seja a melhor para ele e para a empresa (Sure *et al.*, 2000, p. 2);

6) *Sistema de Recomendação*: o *profile* possui as avaliações de produtos, como, por exemplo, livros, notícias, filmes, músicas etc., sendo que as notas fornecidas pelo usuário permitem com que sejam recomendados novos produtos com base em seus interesses²⁵ (Resnick; Varian, 1997, p. 56).

Mas, por outro lado, quais seriam os riscos do *profile*? Destaco cinco riscos em seguida:

1) *Dominação dos vendedores*: por meio da segmentação, os indivíduos não possuem acesso a todas as informações necessárias para decidirem acerca de determinada compra. Dessa forma, o que o consumidor verá é determinado pelo vendedor, não o inverso.

2) *Discriminação*: por meio de modelos preditivos pautados no *profiling*, é possível verificar decisões automatizadas discriminatórias, sendo difícil a realização da defesa por parte do indivíduo lesado.

Um exemplo elucidativo sobre esse risco é a discriminação de gênero para a concessão de crédito (v.g., Caso Apple Card), porque, a partir dele, podemos analisar duas questões importantes sobre a regulação jurídica da Inteligência Artificial. Primeiro, porque não basta só regular, nós precisamos rever as leis já existentes, pois muitas delas impactam negativamente os cidadãos em relação ao uso dos sistemas de Inteligência Artificial e, segundo, porque é um caso típico de discriminação de gênero impulsionado por essa tecnologia.

Sobre essa questão é interessante lembrar de uma lei (ECOA – Equal Credit Opportunity Act – 1974) dos Estados Unidos aprovada na década de 1970. Nela, havia uma regra que regulava a solicitação de crédito bancário (na época, ainda se preenchiam formulários em papel) e que determinava a não existência de informações que identificassem o gênero das pessoas, com a finalidade de não gerar condições desiguais de acesso ao crédito. Naquela época, preenchiam-se os formulários e havia uma pessoa que fazia a avaliação de risco, aprovava ou não o empréstimo e determinava o valor e as condições.

²⁵ Temos, como exemplo, os sistemas de recomendação com base nos perfis dos usuários do Netflix, Amazon, Spotify e sistemas de direcionamento de notícias.

Então, fazia muito sentido não solicitar esses dados de gênero. Mas, agora, não é mais assim, pois não é mais uma pessoa que está lendo o formulário e fazendo a avaliação, mas um sistema de Inteligência Artificial. Então, é preciso fazer um bom treinamento para que haja boas decisões automatizadas e, além disso, é preciso incluir a diferença para corrigir as desigualdades sociais preexistentes. Mas, com base nesses formulários e no *profile* gerado a partir dos dados do passado, não sabemos se aquela pessoa é homem ou mulher e, portanto, não conseguimos fazer essa correção. Além disso, como os sistemas de Inteligência Artificial são treinados a partir das informações já existentes e lá nos Estados Unidos (e também no Brasil), historicamente, os homens têm mais acesso a créditos bancários do que as mulheres, a máquina treinada por perfis masculinos tem gerado mais decisões favoráveis aos homens²⁶.

Então, a Apple fez uma parceria com a Goldman Sachs e lançou a Apple Card, mas o que eles não esperavam é que um famoso Engenheiro de Software e acadêmico, junto com sua mulher, casados há mais de 30 anos, solicitassem crédito via esse sistema, alimentando-o com as mesmas informações (renda, moradia etc.). O resultado foi bem diferente. Ele recebeu 30 e sua esposa 10 mil dólares de crédito. Esse caso foi tema de artigo acadêmico e gerou muita repercussão nas redes sociais. A Apple pediu desculpas e disse que iria rever seu sistema e solucionar o problema, mas, como temos notado, embora os ajustes sejam importantes, muitas vezes são limitados e questionáveis. Esse é apenas um exemplo de como esses sistemas automatizados por Inteligência Artificial podem gerar consequências sociais e problemas na vida das pessoas.

3) *Perseguição política de certos grupos*: por meio do *profiling*, é possível vigiar as ações de indivíduos considerados perigosos para determinado partido político que está no poder, por exemplo. Esse risco pode impactar negativamente a democracia.

Justamente por esse motivo que o Projeto de Lei nº 2338/23, apresentado pelo Senador Rodrigo Pacheco, determina que o setor público não pode fazer classificação de perfil. Essa negativa está relacionada ao risco de esses sistemas serem usados, por exemplo, para determinar perfis e promover perseguição de grupos e pessoas contrários ou considerados perigosos a determinados governos ou interesses políticos.

4) *Exclusão de indivíduos no mercado de trabalho*: é possível que empresas se utilizem de *profiling* para realizar contratações de empregados, sendo que os indivíduos excluídos

26 Esse caso está relacionado à tomada de decisões automatizadas tendenciosas denominada por especialistas de “Discriminação Algorítmica”. Mais detalhes ver: SCHERTEL MENDES, L.; MATTIUZZO, M. Discriminação algorítmica: conceito, fundamento legal e tipologia. *Direito Público*, [S. l.], v. 16, n. 90, 2019. Disponível em: <https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/direitopublico/article/view/3766>. Acesso em: 17 nov. 2023. SILVA, T. *Racismo algorítmico*: inteligência artificial e discriminação nas redes digitais. São Paulo: Edições Sesc, 2022.

não poderão se defender das decisões dos empregadores, pois não saberão se foi feito um *profiling*, como foi realizado o *profiling*, quais dados foram empregados para o treinamento de máquina etc.

5) *Domínio de grandes empresas de tecnologia*: as grandes empresas de tecnologia, por possuírem elevada quantidade de dados dos indivíduos e por definir os seus perfis, passam a adquirir um poder elevadíssimo tanto na política como na sociedade, sendo muitas vezes mais fortes do que Estados.

A intenção de discutir esses riscos, inclusive o grande poder das grandes empresas de tecnologia, não é promover uma “caça às bruxas” às Big Techs, mas refletir sobre como desenvolver regulamentações que permitam um equilíbrio entre os interesses das empresas (e dos governos) e os direitos dos cidadãos.

Por fim, apresento duas questões que precisamos refletir e enfrentar socialmente na atualidade. A ideia de tornar as coisas inteligentes (*smart things*) é eliminar a dificuldade de escolher e decidir. No entanto, deve-se perguntar: os indivíduos querem parar de escolher, delegando para as máquinas esta tarefa? Qual é o limite para que não haja uma perda da liberdade?

Debate

1. O potencial positivo e negativo, como toda grande tecnologia, é enorme, pois se trata, em geral, de um fenômeno disruptivo. O que já aconteceu com outras tecnologias é a chamada antropomorfização. A antropomorfização permeia toda essa discussão, porque a questão fundamental não é a automação do processo, não é a Inteligência Artificial (IA) como objeto do Direito, mas quem está por trás da IA, propondo o uso da IA e tomando decisões, frequentemente antiéticas ou não explicáveis, usando IA. Como é que fica, então, nesse sentido, a transparência e a explicabilidade (dos métodos)?

Um ponto de destaque, antes de enfrentar a resposta em si, é que é a LGPD considera a Inteligência Artificial (IA) como decisão automatizada²⁷ e nem toda decisão automatizada é IA, o que pode ser avaliado como um erro da própria norma nesse aspecto. Esta questão pode ser enfrentada, principalmente, pelos dois projetos de lei voltados para a regulação

27 Lei nº 13.709/2018 (LGPD): Art. 20. O titular dos dados tem direito a solicitar a revisão de decisões tomadas unicamente com base em tratamento automatizado de dados pessoais que afetem seus interesses, incluídas as decisões destinadas a definir o seu perfil pessoal, profissional, de consumo e de crédito ou os aspectos de sua personalidade.

§ 1º O controlador deverá fornecer, sempre que solicitadas, informações claras e adequadas a respeito dos critérios e dos procedimentos utilizados para a decisão automatizada, observados os segredos comercial e industrial.

da IA, os quais preveem os agentes inteligentes e os responsáveis pelo desenvolvimento da IA.

Falar de transparência e explicabilidade, na minha opinião e de vários juristas, não significa abrir o código fonte ou mesmo revelar os segredos da empresa. A grande questão da transparência é explicar o processo: primeiro, como foram coletados esses dados? Como foi a coleta? Como se evitou discriminações? Tudo isso pode ser documentado e pensado em dois níveis: um para a população (como você explicaria para uma pessoa leiga) e um segundo nível, que seria explicar para aquele(a) que é técnico. Você mostrou todo o passo a passo e, por isso, é tão importante a classificação de risco da IA, porque não é para qualquer sistema que se precisa de todo esse detalhamento e mesmo relatório de impacto e os riscos relacionados ao sistema. Claro que deve ser setorial e deve se pensar pelo risco, é diferente na área de saúde e de segurança pública de uma área industrial (de uma máquina), por exemplo. Essa categorização é muito importante, porque pode dizer como será a transparência e explicabilidade com base nesse risco e, a partir daí, a gente explicar como foi o processo prévio do *design* daquele próprio sistema de IA. Fazendo todo esse estudo, é possível trazer essa transparência.

2. Uma questão interessante e problemática para a Filosofia, sobre esse tema, é a classificação, isto é, classificar, categorizar perfis; isso pode levar a uma série de problemas que o Direito, como você fala, já tem percebido. Nós tivemos o clássico problema da Google, que ligava a palavra *monkey* a perfis negros e hoje há uma discussão sobre racismo algorítmico, que é exatamente o viés que envereda a determinadas questões discriminatórias do algoritmo. A pergunta que a gente faz hoje é a seguinte: o algoritmo é neutro? Porque a grande discussão é que o algoritmo está impregnado de crenças e que ele não é algo que vem “do céu”, ele é programado por um humano e tal programação é suscetível a ter viés discriminatório. A questão é: como o Direito está lidando com essa não neutralidade do algoritmo?

Como eu mencionei no início da fala, quando a gente lida com dados é como se a gente visse a sociedade no passado, porque esses dados já foram coletados. São dados que vêm da sociedade e a sociedade tem discriminação, assim, isso acaba refletindo naquilo que é coletado. O problema da Inteligência Artificial hoje é que ela pode potencializar a discriminação que já existe, mas ela não cria, já que ela, por si, é um código, mas pode potencializar se não tiver os devidos ajustes, cuidados e cautelas.

Então a grande questão começa pela coleta, pelo tratamento dos dados e, também, por pensar de que forma eu vou corrigir as discriminações. Nesse ponto, é preciso realmente inserir a diferença para conseguir diminuí-la nas decisões e nas próprias avaliações do

indivíduo, por exemplo. O Direito, antes mesmo de se discutir o Projeto de Lei sobre a Inteligência Artificial (PL nº 21/2020²⁸), inclusive, a gente integra o Grupo Executivo de IA na OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), a qual foi uma das primeiras que publicou, entre tantas cartas principiológicas, os princípios da IA e a não discriminação era o principal deles, sendo o Brasil signatário. A partir daí, verifica-se que todos os projetos de lei hoje relacionados à IA têm uma seção específica sobre a não discriminação.

À medida em que a gente vai discutindo, vamos detalhando e verificando como podemos fazer e lidar com essas situações. Esse ponto está relacionado diretamente com os aspectos da transparência e da explicabilidade, pois, eu posso evitar determinadas situações de discriminação ao solicitar a revisão e, sendo transparente, por meio da classificação do risco, ao detalhar os setores que são mais sensíveis do que outros. Aqueles setores de alto risco, quais são os documentos necessários para serem entregues? É preciso um relatório de impacto?

Por isso que eu considero, quando falamos de regulação, precisamos também pensar como iremos fazer a estrutura de governança, porque tudo isso muda muito rápido, então se não tivermos uma estrutura de governança com integrantes dos mais diversos setores da sociedade e não só pessoas de uma determinada área, mas multidisciplinar e que possa explicar todos os problemas e avaliar o atual estado da arte, não conseguiremos enfrentar essa questão só pelo Poder Judiciário. Se for a ANPD (Autoridade Nacional de Proteção de Dados) a responsável por essa questão da não discriminação, então é preciso também que ela contemple uma estrutura de governança com integrantes diversos da sociedade civil e do Estado, bem como de representantes que possam esclarecer e definir caso a caso. Isso porque não temos uma regra geral e tudo precisa ser muito bem debatido, porque o Direito também tem o receio de asfixiar a inovação, ao passo em que a insegurança jurídica também é um risco. Deixar para o Poder Judiciário vai ser um risco para se captar investimentos externos e mesmo internos do setor privado, porque até se criar uma jurisprudência, levando em conta que cada juiz de primeira instância decidirá de uma forma e é necessário muito dinheiro para recorrer em segunda instância, e até chegar no STJ (Superior Tribunal de Justiça) e STF (Supremo Tribunal Federal), o que já impactou essas empresas?

Por isso que precisamos pensar de forma setorial, classificação de riscos, ter uma estrutura de governança, porque só criar leis gerais e esperar que o Poder Judiciário vai

28 Estabelece fundamentos, princípios e diretrizes para o desenvolvimento e a aplicação da inteligência artificial no Brasil; e dá outras providências. Este projeto de lei encontra-se, no presente, no Senado Federal, sob o nº 2338/2023.

chegar com a resposta, isso impactará não somente aquela empresa que será processada, mas a inovação do Brasil, que realmente precisa de fomento. O Direito precisa ser usado para facilitar e não para dificultar, muito menos para prejudicar, por exemplo, a questão da inovação.

Precisamos tomar cuidado em relação à discriminação, mas precisamos realmente verificar qual é a forma mais adequada e não simplesmente proibir. No Brasil, nos últimos anos, nós vemos muitos partidos de direita e de esquerda e eu, sinceramente, nunca tinha visto isso no Direito para a aplicação de questões técnicas. O PL nº 21/2020, por exemplo, tornou polarizada uma questão jurídica que é muito objetiva, que é a responsabilidade civil. Nesse âmbito, temos duas categorias, a responsabilidade civil subjetiva e a objetiva; na primeira, você precisa provar a culpa do agente pelo dano causado, enquanto na segunda você não precisa demonstrar a culpa, o que é muito utilizado para atividades de alto risco, como as nucleares. O PL nº 21/2020 seguiu o regime geral do Direito, que é da responsabilidade civil subjetiva (a exceção é a responsabilidade civil objetiva). Nesse contexto, partidos de direita passaram a defender a responsabilidade civil subjetiva, enquanto os partidos de esquerda começaram a advogar a responsabilidade civil objetiva, pensando-se aqui na população, trazendo o exemplo dos carros autônomos. Estes servem para diminuir acidentes, então não pode ser considerada uma atividade de risco. De outro lado, os partidos de direita diziam que a responsabilidade civil subjetiva deveria ser aplicada para toda e qualquer situação, sem exceções. Não é nenhum nem o outro; na minha visão, o regime geral da responsabilidade civil aplica-se para a IA, mas algumas atividades de risco comportam a outra modalidade da responsabilidade (objetiva). Então essa é mais uma questão que precisamos enfrentar.

Uma coisa é quando discutimos plataformas que são, por essência, políticas, outra é quando tratamos de questões técnicas, em que o principal foco é o bem da sociedade, a proteção do cidadão, a manutenção da inovação e do desenvolvimento, sobretudo o desenvolvimento sustentável. Então é dessa forma que devemos legislar e esse novo projeto de lei (PL nº 2338/2023) está muito melhor elaborado, já que enfrentou melhor o ponto da responsabilidade civil (como regime geral) e reconheceu a responsabilidade civil objetiva em alguns casos.

3. Como você entende que deveria ser regrada a questão dos direitos autorais referentes às criações provenientes da Inteligência Artificial? O PL nº 2338/2023 aborda ou especifica essas diferentes aplicações e possibilidades?

O PL 2338/23, em seu artigo 42, trata de questões relativas aos direitos autorais, sendo que não se configura como ofensa a utilização automatizada de obras em processos de

mineração de dados e textos em sistemas de IA, nas atividades realizadas por organizações e instituições de pesquisa, de jornalismo e por museus, arquivos e bibliotecas.

Já o substitutivo ao PL 2338/23 apresentado pelo Senador Marcos Pontes, em 28 de novembro de 2023, retirou o artigo 42 e incluiu no artigo 14 a previsão de “os operadores de sistemas de IA de qualquer nível de risco que gerem conteúdos devem ter o conteúdo autenticado e a imposição de marca d’água para rotular claramente o conteúdo gerado por IA”. Como podemos verificar, a marca d’água pode ajudar na proteção de direitos autorais e permitir que as pessoas saibam quando o conteúdo é produzido por uma inteligência artificial. No entanto, não é possível exigir a marca d’água de forma irrestrita, ela pode ser uma saída para imagens produzidas pela IA, mas para qualquer conteúdo, torna-se impossível cumprir na íntegra mencionado dispositivo jurídico.

Na minha opinião, não existe uma solução fácil para proteger os direitos autorais face a um fenômeno emergente como a Inteligência Artificial, sendo que uma das melhores formas é o controle em relação à coleta de dados realizada pela empresa para o desenvolvimento de determinada aplicação de inteligência artificial. Se os dados não foram coletados de maneira adequada, os resultados possuem elevado potencial para violar os direitos da propriedade intelectual em geral.

4. Em meados de maio e julho de 2023, respectivamente, roteiristas e atores de Hollywood entraram em greve, anunciando a paralisação de seus trabalhos, o que foi considerado a maior greve da indústria cinematográfica dos últimos 60 anos²⁹. Entre as reivindicações, destaca-se o estabelecimento de limites para o uso da Inteligência Artificial nesse meio, já que a ausência de regulamentação sobre a IA tem permitido o escaneamento de imagens dos atores pelos estúdios e sua replicação ilimitada no futuro, ameaça aos figurantes e extras em produções e, em relação aos roteiristas, a substituição dos trabalhos de revisão, tradução, etc. Após quase 150 dias de greve, os acordos previram, entre outros pontos, a proteção contra o uso ilimitado da IA.

Você acredita que as discussões sobre os limites da IA no meio cinematográfico/televisivo podem influenciar essa e outras categorias profissionais em outras partes do globo ou mesmo no Brasil?

É possível que outras categorias no setor da saúde ou da indústria, por exemplo, também realizem tais exigências. O principal desafio para os próximos 10 anos é observar como será o futuro do emprego, pois, mesmo na área jurídica, conforme uma reportagem

²⁹ Cf. *Greve em Hollywood: o que se sabe sobre as paralisações dos roteiristas e atores*. G1, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/pop-arte/noticia/2023/07/15/greve-em-hollywood-o-que-se-sabe-sobre-as-paralisacoes-dos-roteristas-e-atores.ghtml>. Acesso em: 24 nov. 2023.

no *NY Times*, o Departamento de Relações de Trabalho dos EUA prevê um declínio nos postos de trabalho na área jurídica, existindo uma expectativa de redução de 880.000 ocupações na área do direito até 2031 em razão da IA Generativa³⁰.

Diante do exposto, não basta realizar uma luta de classe, pois a IA atingirá todas as profissões. Além disso, o que diferencia a inteligência artificial das demais revoluções tecnológicas é o fato de atingir a mão de obra qualificada, pois, anteriormente, com a Revolução Industrial, por exemplo, apenas a mão de obra não qualificada era atingida pelo desemprego.

Conseqüentemente, é necessário que os Estados repensem as relações de trabalho e realizem estudos detalhados para encontrar saídas para os seus cidadãos, já que a solução dependerá de uma intervenção pública, visto que a iniciativa privada não conseguirá realizar essa transformação. Eu recomendo que seja acompanhado o estudo de Richard Susskind, o qual trabalha para a coroa há décadas e estuda soluções relacionadas ao futuro do trabalho em razão das transformações tecnológicas, como as ocorridas em razão da IA.

5. Quais seriam os pontos fortes e os pontos fracos do PL n° 2338/2023? Nesse sentido, quais seriam bons caminhos para a regulamentação do *profiling* e da IA no cenário brasileiro?

O PL 2338/2023 é mais detalhado do que o PL 21/20, apresentando uma classificação pautada no risco da IA. Além disso, o PL 2338/23 busca regular a inteligência artificial, não sendo uma proposta de conteúdo, meramente, principiológico. No entanto, o projeto de lei proposto pelo Senador Rodrigo Pacheco não é precedido de um estudo detalhado do custo gerado pela obrigação de elaboração de relatórios de impactos em algumas categorias da IA, ou seja, não se sabe o quanto isso impactará na inovação e o quanto as empresas gastarão para elaborarem tais relatórios. Por outro lado, o AI Act da União Europeia realizou esse estudo e prevê o quanto custará para os países da EU mencionada regulação, logo, é possível se organizar e preparar-se para que a inovação não seja comprometida em razão de determinadas exigências.

Além disso, o PL 2338/23 prevê a existência de uma autoridade para fiscalizar os sistemas de IA no Brasil, sendo que a Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) já elaborou uma carta aberta predispondo-se a realizar tal papel. No entanto, a IA deve ser regulada de maneira setorial, pois cada área possui a sua especificidade. Dessa forma, seria mais adequado se agências reguladoras tivessem um setor responsável

30 Mais detalhes ver: <https://www.nytimes.com/2023/04/10/technology/ai-is-coming-for-lawyers-again.html>.

por regular a IA por meio de instruções normativas que buscassem evitar injustiças e violações de direitos.

Por fim, uma regulação de IA não pode ser pautada em direitos como previsto no artigo 5º do PL 2338/23, pois isso fará com que as empresas precisem garantir a explicação quanto ao modo como a IA decide de forma prévia e sem provocação, gerando situações inclusive absurdas no nosso cotidiano, por exemplo, o Netflix apresentar um vídeo explicativo de como o sistema de IA deles decidiu recomendar determinado filme para um usuário.

Referências

ADOMAVICIUS, G.; TUZHILIN, A. Multidimensional Recommender Systems: A Data Warehousing Approach. *In*: FIEGE, L., MÜHL, G., WILHELM, U. (ed.). *Electronic Commerce. WELCOM 2001. Lecture Notes in Computer Science*, v. 2232. Springer, Berlin, Heidelberg. Disponível em: https://doi.org/10.1007/3-540-45598-1_17. Acesso em: 18 jan. 2024.

BRASIL. *Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018*. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13709.htm. Acesso em: 18 jan. 2024.

BRUSILOVSKY, P.; MILLÁN, E. User Models for Adaptive Hypermedia and Adaptive Educational Systems. *In*: BRUSILOVSKY, P.; KOBSA, A.; NEJDL, W. (ed.). *The Adaptive Web*. Berlin: Springer-Verlag, 2007. p. 3-353. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-540-72079-9_1. Acesso em: 18 jan. 2024.

CLARKE, R. A. Profiling: A Hidden Challenge to the Regulation of Data Surveillance. *In*: *Journal of Law and Information Science* 4,2. Disponível em: <https://openresearch-repository.anu.edu.au/bitstream/1885/46248/31/07Paper06.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2024.

FERRARIS, V.; BOSCO, F.; CAFIERO, G.; D'ANGELO, E.; SULOYEVA, Y. Defining Profiling. December 11, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2366564>. Acesso em: 18 jan. 2024.

GARCIA, P.; AMANDI, A.; SCHIAFFINO, S.; CAMPO, M. Evaluating Bayesian networks precision for detecting students' learning styles. *Computers & Education*, Elsevier, v. 49, n. 3, p. 794-808, 2007.

Greve em Hollywood: o que se sabe sobre as paralisações dos roteiristas e atores. G1, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/pop-arte/noticia/2023/07/15/greve-em-hollywood-o-que-se-sabe-sobre-as-paralisacoes-dos-roteiristas-e-atores.ghtml>. Acesso em: 24 nov. 2023.

HILDEBRANDT, M. Profiling and the Rule of Law (January 23, 2009). In: *Identity in Information Society* (IDIS), v. 1, 2008. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=1332076>. Acesso em: 18 jan. 2024.

MAES, P. Agents that reduce work and information overload. *Communications of the ACM*, v. 37, n. 7, p. 31–40. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/176789.176792>. Acesso em: 03 set. 2023.

MARX, G. T.; REICHMAN, N. Routinizing the Discovery of Secrets: Computers as Informants. *Sage Journals*, v. 27, n. 4, mar. 1984. DOI: <https://doi.org/10.1177/000276484027004003>

OLIVEIRA, C. G. B.; SILVA, R. M. Inteligência Artificial e proteção de dados: desafios e debates – Parte 2. *Instituto Avançado de Proteção de Dados*, Ribeirão Preto, 2021a. Disponível em: <https://iapd.org.br/inteligencia-artificial-e-protecao-de-dados-profiling/>. Acesso em: 18 jan. 2024.

OLIVEIRA, C. G. B.; SILVA, R. M. Inteligência Artificial e proteção de dados: definição de perfil e desafios. In: *Migalhas de Proteção de Dados*. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/coluna/migalhas-de-protecao-de-dados/339300/ia-e-protecao-de-dados-definicao-de-perfil-e-desafios>. Acesso em: 18 jan. 2024.

RESNICK, P.; VARIAN, H. R. Recommender systems. *Communications of the ACM*, v. 40, n. 3, p. 56–58, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/245108.245121>. Acesso em: 18 jan. 2024.

SARTOR, G.; LAGIOIA, F. The impact of the General Data Protection Regulation (GDPR) on artificial intelligence. Bruxelas: *European Parliament*. 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.2861/293>

SCHERTEL MENDES, L.; MATTIUZZO, M. Discriminação algorítmica: conceito, fundamento legal e tipologia. *Direito Público*, [S. l.], v. 16, n. 90, 2019. Disponível em: <https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/direitopublico/article/view/3766>. Acesso em: 18 jan. 2024.

SCHIAFFINO, S.; AMANDI, A. Intelligent User Profiling. *Artificial Intelligence*, 5640, p. 193–216, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-642-03226-4_11. Acesso em: 18 jan. 2024.

SILVA, T. *Racismo algorítmico: inteligência artificial e discriminação nas redes digitais*. São Paulo: Edições Sesc, 2022.

UNIÃO EUROPEIA. GDPR – General Data Protection Regulation. Of the Regulation (EU) 2016, 04.05.2016. Disponível em: <https://www.legislation.gov.uk/eur/2016/679/contents>. Acesso em: 19 jan. 2024.

4. CT&I: diálogos e conexões

Adriana Iop Bellintani³¹

Sueli Sampaio Damin Custódio³²

31 Professora Doutora do Departamento de Humanidades e Coordenadora do Programa de Formação Complementar de Inovação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Professora colaboradora no Programa de Pós-Graduação e Estudos Estratégicos Internacionais da UFRGS. *E-mail:* adriana.bellintani@gp.ita.br.

32 Professora Doutora do Departamento de Humanidades e Chefe do Laboratório de Inovação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). *E-mail:* sueli.damin@gp.ita.br.

Resumo: O capítulo apresenta o debate sobre a organização institucional brasileira no campo da ciência e tecnologia, a partir do quarto encontro do I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade do Departamento de Humanidades, que teve como palestrantes as cientistas Márcia Barbosa (UFRGS) e Débora Menezes (UFSC), destacando a política de C&T, alguns projetos estratégicos na área de sustentabilidade, diversidade e inclusão e a criação do Painel de Fomento em CT&I.

Palavras-chave: CT&I; Amazônia; Sustentabilidade; Engenharia e Sociedade; Tecnologias Sociais.

1 - Introdução

Esse trabalho introduz o debate sobre a organização institucional brasileira no campo da ciência e da tecnologia, a partir do quarto encontro do I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade do Departamento de Humanidades (IEF-H do ITA), que teve como palestrantes as cientistas Márcia Barbosa (UFRGS) e Débora Menezes (UFSC). Para tal, são destacados alguns projetos estratégicos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) nas áreas de sustentabilidade, diversidade e inclusão. Essas instituições voltam-se à motivação e incentivo da pesquisa das mais diversas maneiras, seja por meio de fomento, editais e bolsas ou por meio de projetos que visam alavancar a tecnologia e a inovação no Brasil.

Nosso objetivo é apresentar as instituições MCTI e CNPq e seus principais projetos de cooperação e inovação, conforme os objetivos nacionais brasileiros. Assim, partimos da hipótese norteadora que o Brasil possui importância ímpar no sistema internacional, em função do forte caráter estratégico e geopolítico da região amazônica para a pesquisa e para a conservação da vida em nosso planeta.

Partimos do entendimento de que as questões de meio ambiente e sustentabilidade ganharam expressão na comunidade internacional, sobretudo por meio do pacto global assinado por mais de 190 países durante a Cúpula das Nações Unidas em 2015, especialmente pelas metas e ações associadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que fazem parte da chamada “Agenda 2030”. Muitos dos financiamentos e políticas de tecnologia e inovação internacionais passaram a exigir o recorte ambiental de preservação e respeito aos povos locais. Nesse contexto, o grande desafio global é encontrar soluções técnicas e tecnológicas para alavancar o desenvolvimento, conciliando o crescimento econômico com a sustentabilidade. E a grande questão posta

é como aplicar a tecnologia em prol da sociedade, sem esgotar os recursos naturais com a perda da biodiversidade; com o aquecimento global; o esgotamento da disponibilidade de água e solo agrícola; a erosão e desertificação; o empobrecimento e a concentração da riqueza; e, sobretudo, a alienação cultural e política dos impactos causados pela intervenção humana.

A tecnologia é uma presença constante na vida dos seres humanos e muitos avanços tecnológicos, ao serem incorporados ao cotidiano, tornam-se tão praticados que, por vezes, seu caráter de descoberta e de avanço em um determinado momento passa despercebido pelos usuários dessa tecnologia. Daí a importância de compreendermos os conceitos de técnica, tecnologia, invenção e inovação, observando como estão correlacionados. A palavra técnica foi empregada primeiramente na Grécia “*téchne*”, como destaca Vargas (1994, p. 18):

As “*techné*” gregas eram, em princípio, constituídas por conjuntos de conhecimentos e habilidades profissionais transmissíveis de geração a geração. São desse tipo de saber a medicina e a arquitetura gregas. Também são “*techné*” a mecânica, entendida essa como a técnica de fabricar e operar máquina de uso pacífico ou guerreiro, e os ofícios que hoje chamamos de “belas artes”.

Posteriormente, no período medieval, passou a ser usado o termo “ars”, que aos poucos deu lugar ao que chamamos hoje de técnica. A manufatura era obtida a partir do trabalho dos artesãos nas corporações de ofício e tinha por meta o desenvolvimento do comércio pelo domínio sobre a natureza, com produtos que, além do valor estético, como tapeçarias, também proporcionavam conforto, bem-estar e aprimoramento humano. Dessa forma, de acordo com Brusek (2002, p. 140), para entender a técnica precisamos compreender o seu âmago, “significa entender a essência da técnica como a verdade do relacionamento do homem com o mundo. A técnica não é mais algo exterior e exclusivamente instrumental, mas a maneira pela qual o homem se apropria e se aproxima da natureza”.

O processo de entrelaçamento entre o homem e a natureza é a estrutura de todas as relações sociais que dela derivam. Ao aprimorar o domínio da natureza e da técnica, chegamos à tecnologia, como uma forma mais elaborada de aplicação da técnica. Como bem reverbera Miranda (2002, p. 51), “A tecnologia é fruto da aliança entre ciência e técnica, a qual produziu a razão instrumental”. O caráter inovador está diretamente relacionado ao modo de produção e de pensar a natureza, o que questiona as políticas públicas na era tecnológica.

Passado o momento de euforia e encantamento pelos inventos, pesquisadores do século XX começam a mapear e debater as inovações tecnológicas e seus impactos, sobretudo expondo o seu poder destrutivo da natureza. Nessa medida, começam as reflexões sobre o uso adequado e ético dos recursos naturais por meio do emprego da técnica e da tecnologia. Questões como: poderíamos imprimir à técnica uma visão apocalíptica do mundo? O desenvolvimento da capacidade humana de aproveitar recursos não renováveis de grande poder de impacto (carvão, petróleo, gás) não tem limites? O homem é o ser criador da técnica e os resultados de seu emprego estão diretamente ligados às suas ações. Como elucidada Pinto (2005, p. 2001): “a técnica inicia-se com o homem pela mesma razão que faz o homem iniciar-se com a técnica. Em nenhum momento, os computadores e as máquinas cibernéticas mais complexas [...] se desligam do homem, mesmo quando supostamente parecem gerar os próprios modelos de ação”. Assim, ao colocar os inventos em circulação, a humanidade mudou a Biosfera e criou grandes desafios mundiais.

Poderíamos citar numerosos exemplos de inventos que foram absorvidos pelo homem e que contribuíram para o impulso tecnológico no mundo, como a roda no período neolítico, a escrita que encerrou a pré-história, a bússola durante a história antiga, os óculos, o garfo e a pólvora na Idade Média. No século XIX, produtos que alteraram nosso modo de vida, como a caneta, o telefone, o automóvel, e, no século XX o radar, o avião, o rádio, a televisão, entre muitos outros de singular notoriedade. No decorrer do tempo, muitas tecnologias vieram para ficar e seu uso se tornou largamente popular entre as pessoas. Contudo, atualmente os debates acadêmicos vêm introduzindo a necessidade de substituir o sistema baseado no crescimento e na competição excludente por um outro modelo que teria que considerar os recursos naturais limitados a partir de uma rede de colaboração que inclua uma visão crítica e responsável, de modo a não afetar o direito das futuras gerações ao acesso a esses recursos.

O fato é que, embora existam muitas discussões e narrativas sobre o caráter da técnica, a inovação tecnológica é inevitável e necessária e o seu aprimoramento demanda desafios por parte das instituições e pesquisadores, além de política de estímulo. No caso brasileiro, vamos estabelecer um recorte temático pela análise das políticas do MCTI e CNPq, buscando identificar os incentivos dirigidos à comunidade epistêmica, destacando as prioridades dos problemas relacionados à sustentabilidade, diversidade e inclusão, assim como o planejamento estratégico do Estado Brasileiro para buscar soluções aos desafios acima referidos.

2 - O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação: organização e diretrizes

De acordo com Decreto nº 11.493, de 17 de abril de 2023, o MCTI trata dos seguintes assuntos: políticas nacionais de ciência, tecnologia e inovação, planejamento, coordenação, supervisão, monitoramento e avaliação das atividades de ciência, tecnologia e inovação, políticas de transformação digital e de desenvolvimento da automação, política nacional de biossegurança, política espacial, política nuclear, controle da exportação de bens e serviços sensíveis e da articulação com os governos dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, com a sociedade e com os órgãos do governo federal, com vistas ao estabelecimento de diretrizes para as políticas nacionais de ciência, tecnologia e inovação.

Os órgãos de assistências diretas, segundo o mesmo decreto, são: Gabinete, Assessoria de Participação Social e Diversidade; Assessoria Especial de Controle Interno; Ouvidoria; Corregedoria; Assessoria Especial de Assuntos Internacionais; Assessoria Especial de Assuntos Parlamentares e Federativos; Assessoria Especial de Comunicação Social; Secretaria-Executiva e Consultoria Jurídica.

Além dos órgãos de assistência direta, existem os órgãos específicos singulares que são: Secretaria de Políticas e Programas Estratégicos, Secretaria de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Social, Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação e Secretaria de Ciência e Tecnologia para Transformação Digital.

O MCTI é também composto por órgãos de pesquisas como, entre outros, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; Instituto Nacional de Pesquisa do Pantanal; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e Instituto Nacional de Tecnologia. Ainda, há autarquias vinculadas, como a Agência Espacial Brasileira – AEB, empresas públicas, por exemplo, a Financiadora de Estudos e Projetos – Finep e unidades descentralizadoras.

A atual Ministra, Luciana Santos, tão logo assumiu a pasta revogou a Portaria nº 5.109, de 16 de agosto de 2021 e instituiu a portaria nº 6.998, de 10 de maio de 2023 que elabora uma Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o período de 2023 a 2030, sendo este o documento que norteará todos os outros órgãos acima mencionados.

As diretrizes estabelecidas foram estruturadas nos seguintes eixos, segundo o citado Decreto: recuperação, expansão e consolidação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação; reindustrialização em novas bases e apoio à inovação

nas empresas; ciência, tecnologia e inovação para programas e projetos estratégicos nacionais; e ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social.

O Artigo 2º, III, da Portaria nº 6.998, destaca a importância da ciência e tecnologia para a soberania nacional, visando promover:

I - ampliação da autonomia e das capacidades tecnológicas nacionais no desenvolvimento do programa espacial brasileiro;

II - ampliação da autonomia e das capacidades tecnológicas nacionais no desenvolvimento do programa nuclear brasileiro;

III - ampliação da autonomia e das capacidades tecnológicas nacionais na defesa nacional;

IV - redução de vulnerabilidades em cadeias produtivas estratégicas, como nas áreas da saúde, energia, alimentos, minerais e sistemas de informação e comunicação; e

V - **desenvolvimento sustentável e integrado da região Amazônica** (grifo próprio).

O Art. 2º evidencia os esforços empreendidos pelo MCTI na defesa da Amazônia, tema explorado na palestra proferida pela secretária Márcia Barbosa no I Ciclo de Humanidades. A pesquisadora é responsável pela Secretaria de Política e Programas Estratégicos (SEPPE), que atualmente trabalha pela valorização do meio ambiente, desenvolvimento sustentável e incentivo à bioeconomia por meio de projetos tecnológicos na região Norte. Em virtude da complexidade e diversidade das ações, programas e projetos, destacaremos dois projetos específicos que foram enfatizados na fala da secretária e que visam promover a integração nacional, a ciência, a tecnologia, e a defesa da Amazônia: Torre Alta da Amazônia e o Projeto Cadeias Produtivas.

2.1 A Amazônia

A Amazônia é considerada área prioritária, de acordo com a Estratégia Nacional de Defesa (END) e, em virtude do seu rico bioma e sua influência ambiental, é uma área estratégica para a política internacional e para o Brasil. A região amazônica propicia uma grande fonte de material para os cientistas das mais variadas áreas, que se debruçam nos estudos, pesquisas e produções sobre a cultura, a política, a fauna, a flora, o meio ambiente e as relações internacionais da região.

A Amazônia oferece vastíssimo campo de trabalho aos estudantes e pesquisadores em função de suas grandes diferenças regionais que abrem um leque de inúmeras

pesquisas, tendo em vista que a área ainda é pouco explorada e, conseqüentemente, merece maior atenção do meio acadêmico.

Atualmente, a Amazônia é um vetor de preocupação mundial e tem impulsionado diversas ações da comunidade epistêmica, dos ambientalistas e da sociedade, sobretudo por dispor de muitos recursos naturais que precisam de políticas específicas para gerar um desenvolvimento sustentável, sem causar danos à natureza, como queimadas, desmatamentos, escassez de recursos pesqueiros, entre outros. O ideal é combinar utilização de recursos e conservação ambiental. Segundo Benchimol (2009, p. 508): “externamente a preocupação ecológica e ambiental, que se apossou da mente dos líderes dos povos industrializados e desenvolvidos, fez da Amazônia um símbolo de toda a preocupação mundial sobre o destino do planeta”.

A Amazônia é atualmente a principal preocupação da comunidade epistêmica, dos ambientalistas e da sociedade de maneira geral. De acordo com o Instituto Chico Mendes:

Com 4.196.943 Km², equivalente a 49,29% do território brasileiro, a região amazônica abriga a maior biodiversidade do planeta e, pelo menos, 20% de toda a água doce da superfície terrestre, espalhando-se por nove estados: Amazonas, Acre, Amapá, Pará, Roraima, Rondônia, Mato Grosso, Maranhão e Tocantins. Não é à toa que o bioma Amazônia é conhecido como Pulmão do Mundo, Inferno Verde ou Planeta Água. Sua diversidade biológica, até então conhecida, compreende mais de 40 mil espécies de plantas, 300 espécies de mamíferos, 1,3 mil espécies de aves e de 3 mil a 9 mil espécies de peixes.

Na perspectiva apresentada, do valor agregado ao potencial dos recursos naturais, a Amazônia adquire importância para o mundo a partir de seu capital natural. Ele é formado por um vigésimo da superfície terrestre, dois quintos do território sul-americano, um quinto da disponibilidade mundial de água doce e um terço das florestas mundiais latifoliadas e somente 3,5 milésimos da população planetária. Conseqüentemente, a Amazônia tornou-se destaque nos planos de organizações e investidores internacionais que possuem interesses por soluções aos problemas da região.

Importante precisar que a Amazônia é representada por ecossistemas que se ramificam por oito países e uma possessão francesa na América do Sul. Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname, Venezuela e Guiana Francesa compartilham riquezas que, em outras regiões do mundo, gerariam conflitos. No entanto, a abundância em recursos naturais se mostrou um incentivo à cooperação pelo desenvolvimento regional entre esses países. Prova disto é a criação de organizações internacionais como a Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA), com enfoque comercial.

A Amazônia está localizada em uma área em desenvolvimento, sendo preciso a compreensão das necessidades básicas das comunidades que habitam o local e da importância da economia primária extrativa para a região. A realidade de cada localidade desse imenso recorte geográfico tem muitas especificidades que precisam ser consideradas na elaboração dos planos e projetos de desenvolvimento e intervenção territorial. De maneira geral, podemos identificar como traço comum o significativo uso e aproveitamento dos recursos naturais para a sobrevivência das comunidades ribeirinhas e de povos indígenas, que obtêm boa parte de seu sustento a partir dos recursos hídricos.

Em meio a comunidades distintas e ao variado ecossistema, encontramos as mais diversas formas de subsistência e de olhares sobre o mundo. A diversidade de povos que habitam a região a transforma em uma matéria de vivo interesse aos pesquisadores e às pessoas que desconhecem as riquezas culturais do local, pois cultura significa a afirmação de uma identidade específica. O indígena e a natureza possuem estreita relação, o que torna imprescindível a análise do homem e da floresta.

A maioria destas comunidades, indígenas ou não indígenas, vive da pesca, da caça e do extrativismo. A mobilidade no meio amazônico é realizada primordialmente pela navegação dos rios e a potabilidade das águas é vital para a alimentação destas comunidades. A conservação dos recursos hídricos é um dos pilares para o desenvolvimento sustentável da região.

O capital natural da Amazônia é atualmente a primeira preocupação e interesse mundial que transcende a fronteira global e conseqüentemente a fronteira sul-americana e passa a conectar a região ao mercado mundial. Em um mundo globalizado e capitalista, as necessidades locais e nacionais se curvam diante das imposições do mercado internacional. O Brasil tem a Amazônia como um trunfo para sua projeção mundial. De acordo com Cruz (2009, p. 86): “é visível o enfraquecimento do papel dos Estados nacionais como formuladores de macro políticas econômicas que contrariem a nova ordem econômica mundial e a lógica da reprodução do capital”.

Uma das iniciativas elaboradas pelo governo brasileiro e pelas principais potências econômicas do mundo foi o Programa Piloto para proteção das Florestas Tropicais, lançado no Rio/92 com o objetivo de “maximizar os benefícios ambientais das florestas tropicais, de forma consistente com as metas de desenvolvimento do Brasil, por meio da implantação de uma metodologia de desenvolvimento sustentável que contribuirá com a redução contínua do índice de desmatamento” (Brasil, 2013).

Em conjunto com a comunidade internacional, é formulada a política pública para o desenvolvimento sustentável, que multilateralmente trabalha com o Banco Mundial, o qual administra os recursos vindos do G7³³ em prol das florestas tropicais e do Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento. Entre as ações do programa piloto, estão proteção de terras indígenas, estabelecimento de áreas extrativistas, produção sustentável com desenvolvimento científico e tecnológico e prevenção a danos ao meio ambiente com desmatamento e queimadas.

As instituições supranacionais como o G7, por exemplo, ganham força na globalização e passam a agir de forma multidimensional ao envolver conteúdos transnacionais como sustentabilidade e preservação ambiental. O problema ecológico da Amazônia assume dimensões planetárias e se incorpora à cooperação multilateral.

Este interesse internacional se justifica pelo valor ecológico da área, como afirma Fonseca (2011, p. 421): “A valorização da biodiversidade como matéria-prima de produtos de alto valor agregado retiraria a Amazônia do papel de seguidora do mercado para a posição de orientadora do mercado”.

O planejamento racional elaborado de forma integrada pelos setores produtivos, empresariais, agências financiadoras e órgãos responsáveis pelo meio ambiente é o primeiro passo para o crescimento de uma nação ciente de sua importância regional, nacional e internacional, por ter em seu território o mais importante bioma mundial. Com bem elucidada Boullosa e Peres (2020, p. 34):

[...] é importante ter sempre em mente que o planejamento e a ordenação dos usos de determinado território têm rebatimentos para além de sua dimensão física ou espacial, reverberando transformações importantes nas dimensões socioeconômica, sociopolítica, socioambiental, sociocultural e na dimensão simbólica, uma vez que o território reflete a sobreposição de espacialidades e de temporalidades que compõem o ‘viver’ das pessoas em sociedade.

A inegável importância da região e o interesse crescente da comunidade internacional sobre a área denota a necessidade e importância de ampliar pesquisas e incentivar mais trabalhos que pensem e entendam a transversalidade dos tópicos aqui apresentados. A modernização das técnicas e o avanço dos estudos do potencial biotecnológico associado às novas políticas de desenvolvimento enfatizam a necessidade de mais pesquisas sobre a região Amazônica nos campos político, econômico, social, ambiental e das relações internacionais.

33 O G7 é composto pelos seguintes países: Canadá, França, Alemanha, Itália, Estados Unidos, Japão e Reino Unido.

Embora o número de trabalhos e pesquisas na área seja considerável, o assunto é muito vasto e implica muitas considerações e leituras, tanto de pesquisadores quanto de cientistas, engenheiros, técnicos, os quais poderíamos elencar em uma vasta lista, quanto de órgãos e agências que se dedicam exclusivamente ao estudo da região, visto que a Amazônia está no centro de interesse científico nacional e internacional. Daí o desenvolvimento de projetos que contam forte auxílio tecnológico na luta pela preservação e conservação da região.

2.1.1. A tecnologia e a Amazônia: a Torre Alta

A Amazônia eleva o Brasil a um importante ator no sistema internacional, por se tratar de uma área de grande importância geopolítica, pois “o estudo da geopolítica tendo por base a teoria de Mackinder, somado à valorização das questões ambientais nos foros internacionais, confere à Amazônia proeminência na América do Sul e no mundo, como o *heartland* ecológico” (Bellintani, 2022, p. 114).

A ideia de *heartland* ecológico, defendida por Berta Becker, se apoia na tese de Mackinder que estipula, no campo da geopolítica, o “*heartland*”, ou seja, uma área terrestre de grande importância para as relações internacionais. O ano de 2023 começou no Brasil com o forte propósito político de proteção ao *heartland* ecológico e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação lançou projetos estratégicos em parceria em outros órgãos e fundações, que colocam em prática o *know how* tecnológico a serviço do desenvolvimento sustentável da Amazônia, de mais informações sobre a fauna e a flora e principalmente alia toda a estrutura técnica e os saberes epistêmicos aos saberes locais e às tradições e cultura das comunidades que habitam a Amazônia.

Dessa forma, podemos destacar uma estação de cooperação científica entre Brasil e Alemanha, situada a cerca de 160 km a nordeste de Manaus: a Torre Alta. É a Torre mais alta da América do Sul erguida em São Sebastião do Uatumã, no estado do Amazonas, e é o maior observatório vertical do mundo. A ideia surgiu entre 2007 e 2008, com o objetivo de entender melhor a relação entre uma floresta natural, tropical, equatorial e a atmosfera. A mudança climática é atualmente um tema de grande relevância para as pesquisas científicas, em virtude das oscilações do tempo, aquecimento global e fenômenos meteorológicos extremos.

A Amazônia é um lugar estratégico para entender como as emissões antropogênicas afetam o ecossistema amazônico. A Torre Alta surgiu a partir de outras duas torres de menor estatura que foram erguidas com o mesmo propósito de realizar pesquisas científicas

na Amazônia; ambas possuem altura intermediária de 80m. As medições atmosféricas destas torres e os estudos ecológicos dos ecossistemas florestais circundantes foram iniciados em 2012.

Figura 1 – Observatório da Torre Alta



Fonte: Agência Governo – MCTI

A construção da torre de 325 m de altura começou em setembro de 2014, quando material foi transportado de caminhão e balsa até a área de instalação onde a torre foi montada no chão e posteriormente içada. Ela se destina principalmente a realizar o monitoramento contínuo de gases residuais de longa vida biogeoquimicamente importantes, como CO₂, CH₄, CO e N₂O, e uma infinidade de gases reativos, incluindo NO_x, O₃ e VOC, bem como uma ampla gama de características do aerossol.

O observatório é coordenado pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), pela Universidade do Estado do Amazonas e pelo Instituto Max Planck, da Alemanha. A Torre é financiada pelo Ministério Federal de Educação e Pesquisa da Alemanha (BMBF), pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil (MCTI) e pelo governo do Amazonas.

O topo da torre possui cerca de 100 equipamentos que realizam o monitoramento da área, coletando as mais diversas e complexas informações sem interrupção, ou seja, são vinte e quatro horas de coleta de dados durante os sete dias da semana. Esse contínuo esforço teve o aporte de cerca de vinte milhões de reais.

Nas proximidades da Torre Alta foi instalado um contêiner contendo importantes equipamentos, operado pela equipe de cientistas para medir as diferentes propriedades dos aerossóis, desde concentração, tamanho e sua composição química. O ponto alto destas análises é de grande valia para entender quão bons são os aerossóis para a formação de nuvens e para ativar com gotas as nuvens, considerando principalmente que a Amazônia é determinante para a ocorrência das chuvas em boa parte do território nacional. Os objetivos específicos da Torre Alta, de acordo com M. O. Andreae *et al.* (2015), são variados e, conforme *site* do projeto ATTO, há investigação de “processos de grande e pequena escala, que vão desde como a floresta e o solo influenciam os gases de efeito estufa, aerossóis, mistura de ar e nuvens, a química do solo, microbiologia e biodiversidade”, entre outros aspectos. Para mais informações sobre as pesquisas realizadas, acesse: <https://www.attoproject.org/pt/por-atto/por-atto/>.

A Torre é um projeto de cooperação entre Brasil e Alemanha que congrega a comunidade epistêmica no forte propósito de estudar a floresta Amazônica e seus componentes, a fim de proporcionar resultados positivos para nosso meio ambiente. Concomitante ao Observatório da Torre Alta, a Secretária Márcia Barbosa também apresentou outro importante projeto para a sustentabilidade ambiental ligado a bioeconomia, as Cadeias Produtivas da Bioeconomia.

2.2. Cadeias Produtivas da Bioeconomia

Esse projeto dá ênfase para a sustentabilidade produtiva, visto que engloba um conjunto de atividades econômicas baseadas no uso de recursos biológicos sustentáveis (biomassa) em substituição às matérias-primas fósseis na produção de alimentos, rações, materiais, produtos químicos, combustíveis e energia. Entre os produtos que fazem parte desse projeto podemos destacar o cupuaçu, o açaí, o pirarucu e o licuri.

A tecnologia é empregada para o desenvolvimento da biodiversidade de forma sustentável e procura auxiliar as comunidades locais por meio da educação ambiental e do aprimoramento na produção, para garantir mais vendas e ampliar os mercados consumidores desses produtos. Conseqüentemente, isso se reflete na melhor qualidade de vida das comunidades que dependem dessa produção.

O açaí e o cupuaçu estão sendo desenvolvidos e implantados em três pequenas fábricas de alimentos adaptadas em contêineres que utilizam energias renováveis para a desidratação de suas polpas, gerando as polpas em pó. Esse projeto foi implantado em Portel – Ilha de Marajó no estado do Pará, no Arquipélago do Bailique no estado do Amapá e em Belém do Solimões em Tabatinga estado do Amazonas.

Figura 2 – Árvore do açaí



Fonte: Giorgio Venturieri – Embrapa

A melhoria no processamento da polpa do açaí e do cupuaçu fornece maior valor agregado ao produto principal, a polpa em pó. Dessa forma, aumenta os ganhos das populações inseridas nas cadeias produtivas, pois a certificação confere o caráter sustentável do produto final e amplia o acesso a novos mercados. O projeto também contempla o aproveitamento dos resíduos, o que incentiva e dinamiza a economia circular.

Quanto ao pirarucu, um dos maiores peixes de água doce de nossa fauna, o MCTI desenvolve o projeto Unidade Flutuante Experimental com certificação de adequação higiênico-sanitária para o pré-processamento de pirarucu de manejo sustentável junto às comunidades na Amazônia Central. Essa iniciativa está sendo desenvolvida no Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDS/MCTI) em Tefé no estado do Amazonas.

Figura 3 – Manejo do peixe pirarucu



Fonte: Adriano Gambarini/OPAN – Divulgação do MCTI

A Unidade flutuante de pré-beneficiamento do pirarucu com Certificação de Inspeção Estadual conta com assessoria técnica em áreas de manejo de pirarucu na Amazônia Central (Médio Solimões), com a capacitação em boas práticas no pré-processamento para garantia de qualidade e com um diagnóstico higiênico-sanitário durante o pré-beneficiamento. Dessa forma, ao passar por todas essas etapas, a produção do pirarucu ganha maior valor de venda e aceitação no mercado, mediante o manejo sustentável, pelo Selo de Inspeção Estadual.

É importante considerar que o pirarucu é um peixe que faz parte da tradição local das comunidades que habitam a Amazônia e o Projeto Unidade Flutuante Experimental respeita e utiliza os saberes tradicionais dessas comunidades juntamente aos aparatos técnicos científicos de produção desenvolvidos pela comunidade epistêmica.

A Secretária de Política e Programas Estratégicos Marcia Cristina Bernardes Barbosa, ao elencar esses projetos, demonstra que o MCTI, hoje, por meio de sua secretaria desempenha as funções que lhe são competentes, como bem destaca o Decreto nº 11.493, de 17 de abril de 2023:

I - propor ao Ministro de Estado a criação, a alteração ou a extinção de políticas e programas que visem ao desenvolvimento científico e tecnológico em áreas estratégicas, em especial o clima e a sustentabilidade no país;

II - propor políticas, diretrizes, objetivos e metas relativos ao desenvolvimento científico e tecnológico em áreas estratégicas, em articulação com as demais Secretarias, com as Subsecretarias e com a Assessoria de Participação Social e Diversidade;

III - propor e implementar a elaboração e a execução dos programas, dos projetos, dos processos e dos planos de desenvolvimento científico e tecnológico em áreas estratégicas, em articulação com as demais Secretarias e com as Subsecretarias;

IV - propor, coordenar e acompanhar a elaboração de políticas e a definição dos programas estratégicos, em conformidade com as recomendações das conferências nacionais de ciência, tecnologia e inovação e demais conferências nacionais na sua área de competência;

V - articular, propor e implementar mecanismos institucionais de prospecção e de monitoramento da evolução do progresso científico e tecnológico no país e no exterior, em especial em áreas de interesse estratégico para o desenvolvimento nacional;

VI - contribuir para a articulação e a execução das políticas e dos programas do Ministério, em colaboração com seus órgãos, suas agências de fomento, suas unidades de pesquisa e com outros órgãos, agências e entidades federais, estaduais, distrital ou municipais;

VII - auxiliar a definição e a negociação de políticas em assuntos relacionados à captação de recursos técnicos, materiais e financeiros internacionais, destinados a programas e a projetos de desenvolvimento científico e tecnológico;

VIII - estimular a criação de programas estruturantes que contribuam para a concepção de soluções tecnológicas destinadas à produção de conhecimento e de riquezas para o país e para a melhoria da qualidade de vida da população, em articulação com as Secretarias, com as Subsecretarias e com a Assessoria de Participação Social e Diversidade;

IX - assessorar o Ministro de Estado na articulação das ações de governo com as fundações de apoio a Instituições Federais de Ensino Superior - IFES e demais Instituições, Científicas, Tecnológicas e de Inovação - ICTs, em especial nas competências previstas no Decreto nº 7.423, de 31 de dezembro de 2010;

X - propor, articular e avaliar políticas, iniciativas e estratégias com amparo no melhor conhecimento científico disponível para apoiar políticas públicas;

XI - supervisionar a elaboração, com segurança e transparência, do Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas por Fontes e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal, por meio do Sistema de Registro Nacional de Emissões - Sirene, nos termos do disposto no Decreto nº 9.172, de 17 de outubro de 2017;

XII - incentivar a interlocução com os pesquisadores brasileiros, identificar suas demandas e auxiliar a promoção da formação de cientistas; e

XIII - propor e articular ações de extensão tecnológica em parceria com órgãos, com entidades públicas e com a sociedade.

O MCTI manifesta preocupação com o meio ambiente e com a Amazônia e emprega a tecnologia a serviço de nosso planeta. O monitoramento realizado pelo Observatório da Torre Alta e o projeto Cadeias Produtivas integra a técnica e o social por meio de parcerias com outras instituições, sejam nacionais ou internacionais, propiciando meios para alavancar a economia sustentável e ampliar os estudos sobre a região.

3. O CNPq: diretrizes e planos de ação

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), foi criado em 1951, e seu objetivo é fomentar a pesquisa e o desenvolvimento científico no país. Trata-se de uma fundação pública, possuindo personalidade jurídica de direito privado, mas voltada à realização de funções públicas e a maioria dos seus recursos tem origem no orçamento da União.

A presente seção expõe ações implementadas e os planos praticados pelo CNPq e direcionados à valorização da ciência como estratégia de desenvolvimento do país, tema explorado na palestra proferida por Débora Menezes no I Ciclo de Humanidades. A pesquisadora é Diretora de Avaliação de Resultados e Soluções Digitais/DASD do CNPq e expôs sobre a pesquisa científica e as contribuições dos pesquisadores brasileiros para a ciência mundial, chamando atenção para a necessidade de atualização e melhoria das plataformas digitais para fins de análise dos dados coletados com o intuito de melhorar as políticas públicas para o setor de C&T. Esclareceu que as plataformas são fontes riquíssimas, mas ficaram sem manutenção ao longo dos anos e que vários dados não estavam disponíveis antes da criação do Painel de Fomento, como os de gênero, ou outros mais específicos, como os de pessoas com deficiência.

O CNPq é a principal agência pública de fomento do país junto com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na área de financiamento público federal. Várias pesquisas evidenciam a importância do CNPq, desde a década de 50, para a consolidação da pesquisa e da pós-graduação no Brasil (Albagui, 1988; Schwartzman, 1997, Hollanda, 2003, Kato, 2013). Segue abaixo a foto que registra a primeira reunião dos Conselheiros do CNPq, em 1951 (CNPq, 1976).

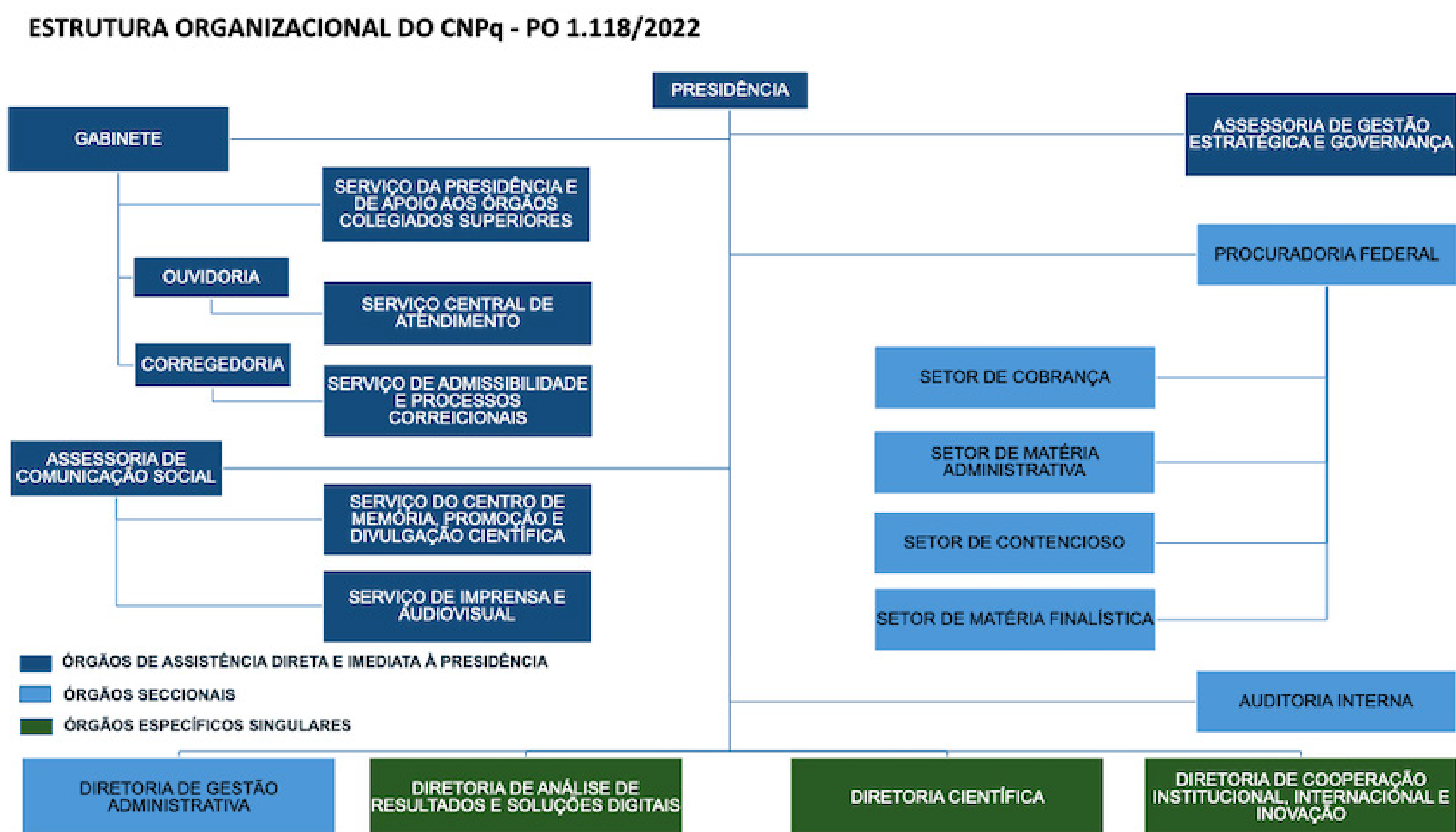
Figura 4 – Registro da primeira reunião do CNPq, em 17 de abril de 1951.



Fonte: CNPq

Atualmente, o CNPq dispõe de quatro diretorias. A Diretoria de Gestão Administrativa (DADM) e três chamadas finalísticas, a saber: a Diretoria de Análise de Resultados e Soluções Digitais (DASD), a Diretoria de Cooperação Institucional, Internacional e Inovação (DCOI) e a Diretoria Científica Tecnologia de Inovação (DCTI), com a qual a maior parte dos cientistas tem relação, pois coordena muitas outras áreas e família de projetos associados às coordenações de áreas: Coordenação-Geral de Ciências da Saúde e Biociências – CGSAB, Coordenação-Geral de Ciências Agrárias e Meio Ambiente – CGCAM, Coordenação-Geral de Ciências Humanas e Sociais – CGCHS, Coordenação-Geral de Ciências Exatas – CGCEX e Coordenação-Geral de Engenharias e Tecnologias – CGETE.

Figura 5 – Organograma do CNPq



Fonte: CNPq

O CNPq tem priorizado duas frentes de atuação: i. olhar para os dados internos com o intuito de mapear os programas que funcionam, identificar como funcionam e quais as áreas que estão crescendo mais e menos. Visa, com isso, aprimorar não só o acesso, mas também os dados inseridos nas plataformas digitais; ii. tratar os dados coletados para servir de instrumento diagnóstico para as políticas de C&T e, com isso, lançar editais e chamadas mais inclusivas³⁴ e adequadas aos objetivos estratégicos estabelecidos pela Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o período de 2023 a 2030 do MCTI.

As plataformas Lattes, Carlos Chagas e o Diretório de Grupos de Pesquisa são as três principais que interagem com o público. Todo pesquisador que submete um projeto tem acesso ao fluxo externo de informações da plataforma, mas tem um fluxo interno também da plataforma que a equipe do CNPq está organizando e tratando os dados coletados. Essa equipe identificou, por meio do diretório de grupos de pesquisa, um papel relevante dos registros para mapear os egressos da ciência brasileira, especialmente os doutores que não estão na academia. O levantamento inicial mostrou que os pesquisadores que estão na academia são mais fáceis de mapear, mas aqueles que estão fora concorrendo à bolsa de produtividade do CNPq são mais difíceis de serem identificados.

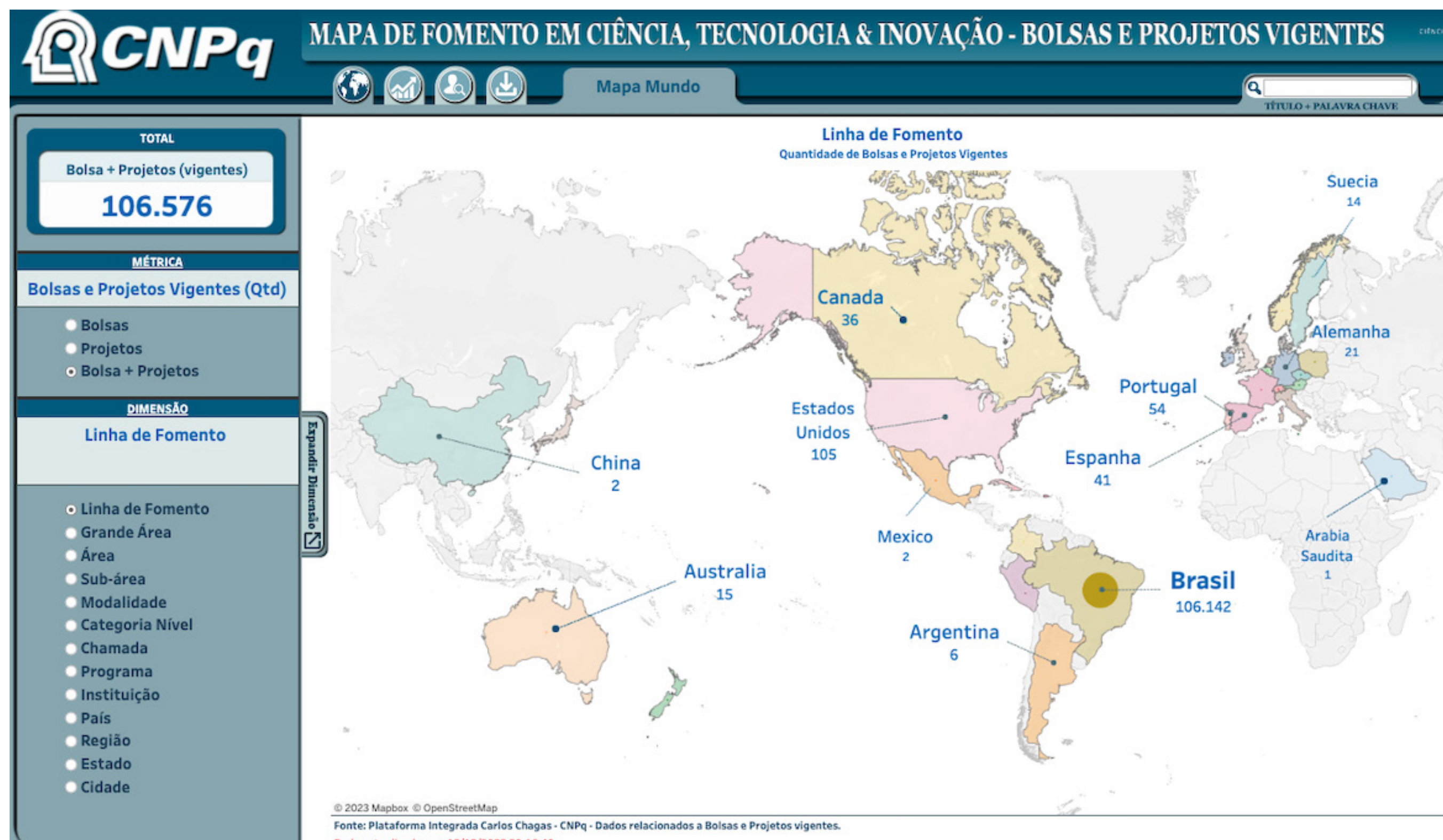
34 Alguns exemplos citados: 1) Chamada Atlânticas MCTI/CNPq/MIR/MMULHERES/MPI N° 36/23 para Bolsas no Exterior (SWE e PDE) direcionadas para pesquisadoras negras, quilombolas, indígenas e ciganas; 2) Lançamento de Edital de Meninas nas ciências.

As plataformas têm uma ordem de 700 mil atualizações por mês. Nessa medida, trata-se de infraestrutura complexa cujos equipamentos importantes não podem ser desligados e que não têm recebido muita manutenção ao longo dos anos. O alcance médio é de 23 a 24 mil atualizações diárias a cada cinco minutos. São 1.226 usuários novos em média e uma taxa de visualização gigantesca no período de 2013 a 2022, com milhões de visualizações do diretório de grupos de pesquisa. Outro papel que merece destaque é a criação do painel de fomento em CT&I e que, conforme expôs o presidente do CNPq, o pesquisador Ricardo Galvão:

O Painel de Fomento em Ciência, Tecnologia e Inovação é uma plataforma de apresentação de dados do fomento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) à pesquisa no país e no exterior em todas as suas linhas de atuação. Por ele, será possível obter informações atualizadas e históricas de recursos para projetos e bolsas de pesquisa, apoio à divulgação científica e popularização da ciência, além do apoio à cooperação internacional nos mais diversos recortes.

O Painel está servindo de base para a formulação de várias políticas e estimativa de dispêndios federais em P&D, sobretudo porque os principais órgãos executores da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação são a Capes e o CNPq, além do FNDCT como principal fundo de recursos para o financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Em 2023, o CNPq financiou mais de 106 mil bolsas e projetos em diversos países do mundo (EUA, Canadá, Alemanha, China, entre outros). No mapa abaixo, é possível identificar quais são os pesquisadores vinculados a um determinado projeto e ainda acessar, de forma rápida e simples, o Currículo Lattes de cada bolsista e pesquisador apoiado (disponível em: <http://www.bi.cnpq.br/painel/mapa-fomento-cti/>). Segue na figura 6 a visualização dos países e quantidades de bolsas associadas.

Figura 6 – Mapa de 2023 de fomento do CNPq



Fonte: Painel CNPq

Ademais, o perfil dos bolsistas tem sido objeto de análise frequente em diversos estudos, especialmente com foco específico em determinadas áreas do conhecimento, como as ciências exatas e alguns recortes, como gênero, raça e classe social. É importante caracterizar toda a população de bolsistas PQ do CNPq, oferecendo uma visão geral de áreas de conhecimento que receberam maior alocação de recursos. O tratamento dos dados permitirá identificar mais facilmente o perfil dos professores financiados com bolsa Produtividade em Pesquisa (PQ), com intuito de analisar o fomento à pesquisa no âmbito do CNPq para as diferentes áreas, de modo a mitigar as assimetrias por região e as desigualdades, por meio de editais direcionados a determinados perfis de pesquisadores e áreas que se deseja fomentar.

4. Considerações finais

Fornecer apoio regular para a P&D deveria ser uma prioridade nacional para estabelecermos uma estratégia de desenvolvimento sustentável visando o futuro do país em um mercado global cada vez mais competitivo e desigual.

Este trabalho sistematizou informações sobre o planejamento e as ações do MCTI e CNPq. Dentre os resultados apresentados pelas palestrantes, destacam-se dois projetos específicos enfatizados na fala da Secretária e que visam promover a integração nacional, a ciência, a tecnologia e a defesa da Amazônia: o projeto da Torre Alta da Amazônia e o

projeto Cadeias Produtivas. Outro ponto de destaque foi a criação do Painel de Fomento em Ciência, Tecnologia e Inovação pelo CNPq, que permite melhor caracterização não só do perfil dos pesquisadores, mas também da produção científica dos bolsistas nacionais e internacionais. Estas atualizações e mudanças no sistema foram impulsionadas pelas dificuldades de acesso aos dados e às informações disponibilizadas inicialmente pelo CNPq.

Percebe-se que, com o acesso às plataformas digitais, especialmente com o Painel, é possível identificar melhor quais categorias de projetos de pesquisa e áreas estão sendo direcionadas às Bolsas PQ, bem como a sua correlação com o contexto educacional e de pesquisa no Brasil. Por fim, os novos editais anunciados pelas palestrantes parecem estar inaugurando um novo padrão de estímulo à pesquisa no âmbito da universidade brasileira na área de C&T. Entretanto, é importante acompanhar se as metas serão cumpridas.

Agradecimentos

Agradecemos às pesquisadoras Marcia Cristina Bernardes Barbosa, Secretária de Políticas e Programas Estratégicos/SEPPE do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação/MCTI, e Debora Peres Menezes, Diretora de Avaliação de Resultados e Soluções Digitais/DASD do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq, aos integrantes do projeto Educação Empreendedora: servidoras, alunas e alunos de graduação e pós-graduação pela contribuição nas atividades desenvolvidas e agradecemos, de forma especial, à ITAEx pelo suporte financeiro para a realização do projeto.

Referências

ALBAGULI, S. *Ciência e Estado no Brasil Moderno: um estudo sobre o CNPq*. 1988. 1 v. Tese (Doutorado) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

BENCHIMOL, S. *Amazônia: formação social e cultural*. Manaus: Valer, 2009.

BECKER, B. A Amazônia e a política ambiental brasileira. *Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia*, Niterói, v. 6, n. 11, 2004.

BELLINTANI, A. I. A geopolítica na dinâmica da cooperação multilateral amazônica na América do Sul. In: KORBER, V.; FILIPPI, E. (org.). *Amazônia no século XXI: temas de estudos estratégicos internacionais*. Porto Alegre: UFRGS/FCE, 2022.

BRÜSEKE, F. J. A Modernidade técnica. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 17, n. 49, p. 135–173, jun. 2002.

BOULLOSA, R. de F.; PERES, J. L. P. *Análise, elaboração e gestão de programas e projetos*. Salvador: UFBA, 2020.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *Painel de investimentos*. Brasília, DF: CNPq, 2018.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. *O CNPq: sua origem e evolução*. Brasília: SRH/CNPq, 1976.

CRUZ, G. A. de S. A questão ambiental e a intervenção federal na Amazônia. *In: Revista do Nocar. Amazônia e Caribe: desenvolvimento e integração*. Boa Vista: UFRR, 2009. Vol. 1.

DAGNINO, R. P. *Ciência e Tecnologia no Brasil: o processo decisório e a comunidade de pesquisa*. Campinas: Editora da Unicamp, 2007.

FONSECA, O. *Pensando a Amazônia*. Manaus: Valer, 2011.

HOLLANDA, S. Dispêndios em C&T e P&D. *In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. M. (org.). Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas: Ed. Unicamp, 2003.

KATO, F. B. G. *A nova Política de financiamento de pesquisas: reforma no Estado e no novo papel do CNPq*. 2013. 172 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

MIRANDA, A. L. *Da natureza da tecnologia: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna*. 2002. 161 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Paraná, 2002.

MACKINDER, H. J. The geographical pivot of history. *The Geographical Journal*, v. 23, n. 4, p. 421–437, 1904.

ANDRAE, M. O. *et al.* The Amazon Tall Tower Observatory (ATTO): overview of pilot measurements on ecosystem ecology, meteorology, trace gases, and aerosols. *Atmos. Chem. Phys*, v. 15, p. 10723–10776, 2015. Disponível em: www.atmos-chem-phys.net/15/10723/2015/. Acesso em: 10 set. 2023.

PINTO, Á. V. *O conceito de tecnologia*, v. I. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

SCHWARTZMAN, S. *História da Ciência no Brasil*. São Paulo: Hucitec, 1997.

VARGAS, M. *Para uma filosofia da tecnologia*. São Paulo: Alfa-Omega, 1994.

Documentos

BRASIL. Decreto nº 11.493, de 17 de abril de 2023. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11493.htm. Acesso em: 30 set. 2023.

BRASIL. Portaria nº 5.109, de 16 de agosto de 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/pt/web/dou/-/portaria-mcti-n-5.109-de-16-de-agosto-de-2021-338589059>. Acesso em: 30 set. 2023.

BRASIL. Portaria nº 6.998, de 10 de maio de 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-mcti-n-6.998-de-10-de-maio-de-2023-482405343>. Acesso em: 29 set. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Piloto para proteção das Florestas Tropicais. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2021/02/brasil-tem-perspectiva-de-crescimento-economico-superior-a-dos-paises-desenvolvidos>. Acesso em: 28 set. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes. ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br>. Acesso em: 28 set. 2023.

5. Ciência, *big techs* e governança nas democracias ocidentais

Ivan da Costa Marques³⁵

³⁵ PhD, Professor do Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (HCTE/UFRJ).

Resumo: Este texto problematiza a consolidação gradual da supremacia de corporações privadas sobre os Estados ditos democráticos, para acessar, interferir, construir, obstruir e destruir “coletivos de coisas e pessoas”. O texto se divide em quatro seções. A primeira relata como, na década de 1920, a IBM foi capaz de construir no Brasil, com máquinas tabuladoras, um quadro de devedores e credores da dívida externa brasileira que não estava ao alcance do Estado de Getúlio Vargas. Essa capacidade superior à do Estado rendeu à IBM bons frutos. A seguir, o texto aborda a emergência patrocinada especialmente pelo Estado norte-americano de novos dispositivos de controle e classificação de corpos “*on-line*” e em “*real time*”, a partir da destruição das torres do WTC em Nova Iorque por pilotos suicidas em 2001. Hoje, outras instituições, inclusive corporações privadas, ganharam acesso a esses dispositivos de controle e classificação. A terceira parte alude ao papel das “*big techs*”, onde seus algoritmos se formam por catalisação de interesses e mantêm em isolamento grupos que influenciam as opções dos destinos dos Estados e indivíduos. Finalmente, Marques recupera a crítica incisiva do intelectual chinês Weiwei ao modelo ocidental e reflete, em debate no Instituto Tecnológico de Aeronáutica, sobre as apostas e os desafios para outros brasis possíveis.

Palavras-chave: Estado, mercado e tecnologia; governança; tecnociências; democracias ocidentais; China e Ocidente.

Introdução

Este capítulo visa desenvolver a ideia de que testemunhamos um deslocamento no que poderia ser grosseiramente chamado de “governança do global”. Durante o século XX, os Bancos Centrais chamados independentes (de quem?) reduziram o espaço de manobra das políticas econômicas nacionais.³⁶ Recentemente, vimos Elon Musk “admitir ter suspenso serviços de satélites para impedir um ataque ucraniano” (a uma base russa).³⁷ São dois exemplos, o segundo de calibre diferente do primeiro, associados a um deslocamento em que partes de áreas de atuação historicamente associadas ao ente “Estado” vêm sendo assumidas por agentes privados associados ao ente “Mercado”.

Os estudos de ciências-tecnologias-sociedades (Estudos CTS, *Science Studies* na língua inglesa) das últimas décadas mostraram historicamente que os entes modernos, Estado e Mercado, e suas relações, não mais podem ser bem configurados sem o ente

³⁶ “Uma eleição não pode mudar a política econômica de um país!” – para denúncias e críticas eloquentes das intervenções dos bancos centrais, ver as conferências de Yanis Varoufakis disponíveis no YouTube.

³⁷ Ver *The New York Times*, 8 de setembro de 2023.

“Ciência”.³⁸ Ou seja, a expansão europeia e o que entendemos como a modernidade euro-americana formou-se ou, pelo menos, agora está sob a égide de um polinômio não de duas variáveis (Estado, Mercado), mas de três (Estado, Mercado, Ciência). Isso ensejou a oportunidade para que eu me apropriasse da alentada expressão de Eduardo Viveiros de Castro para sintetizar uma contribuição pretendida neste capítulo, ou seja, **dessacralizar** a Santíssima Trindade Moderna: o Pai Estado, o Filho Mercado e o Espírito Santo Ciência.

O Estado e o Mercado são companheiros de longa data tanto na Economia, na Sociologia, na Ciência Política, assim como na História da modernidade euro-americana. Já é tempo de trazermos a Ciência para o rol das instituições e atividades de grandes escalas, incorporada como o ente talvez mais sacralizado da Santíssima Trindade Moderna, **mas ainda assim simplesmente humano**.³⁹

O capítulo está dividido em quatro partes. A primeira parte é histórica e episódica. No quadro comparativo de capacidades do Estado e do Mercado, ela mostra um exemplo do começo do século XX em que uma empresa, a IBM, foi capaz de construir um quadro explicativo da dinâmica da dívida externa brasileira que estava além da capacidade do Estado brasileiro. O quadro detalhava o comportamento dos governos estaduais e municipais no que tange à contratação e ao pagamentos de empréstimos no exterior. A empresa ofereceu esse quadro a Getúlio Vargas que viu uma conveniência política em adotá-lo.

A segunda parte focaliza a emergência de um objeto novo: os dispositivos de identificação de corpos. A partir do atentado às torres gêmeas em Nova Iorque, em 11 de setembro de 2001, houve grande esforço político-tecnológico (científico) visando a pronta identificação de corpos terroristas. Isso abriu caminho para que hoje se possa (mas quem pode?) identificar “*on-line*” e em “*real time*” um corpo classificado, terrorista, estrangeiro, imigrante, criminoso, doente, vacinado, mestiço, “minoritário”, herege, pobre, ou indigente, quando ele aparece no espaço e tempo do global.

38 Embora este capítulo esteja voltado para os processos do global, os *Science Studies*, sem dúvida originários das metrópoles como campo de estudo, logo destacaram e problematizaram as atuações das ciências na colonização: “Se um país pequeno quiser duvidar de uma teoria, rejeitar uma patente, interromper a propagação de um argumento, desenvolver seus próprios laboratórios, escolher suas próprias prioridades, decidir que controvérsia deve ser iniciada, formar seu próprio pessoal, publicar suas próprias revistas, criar seu próprio banco de dados, falar sua própria língua, achará que é impossível... o país que tenha um sistema científico pequeno pode acreditar nos fatos, comprar as patentes, importar conhecimentos, exportar pessoal e recursos, mas não poderá questionar, discordar ou discutir e ser levado a sério. No que se refere à construção de fatos, um país desses não tem **autonomia**.” (Latour, 1987/1997, p. 274-275, grifo do autor).

39 Embora possa às vezes soar estranho, neste capítulo utilizo a palavra “Ciência” para abarcar os fazeres múltiplos e inseparáveis tanto das “ciências” (no minúsculo e com “s”) disciplinadas quanto das “tecnologias”.

A terceira parte reconhece um espírito do tempo em que a Ciência, atualmente traduzida nas tecnociências, está escancaradamente presente na formação das opções dos destinos dos Estados. Entram em cena os algoritmos das grandes empresas que são capazes de classificar os indivíduos em grupos de cuja formação esses mesmos algoritmos participam interativamente, facilitando ou dificultando aos mesmos indivíduos o reconhecimento de suas possibilidades, com a capacidade de fazer aparecer ou deixar esquecer propostas de “modos de existência”.

As três primeiras partes ressoam ao trazer a ideia da direção de uma gradual supremacia das grandes corporações privadas, às quais o senso comum se refere como o Mercado, sobre os Estados, hoje ditos democráticos, para acessar, interferir, construir, obstruir ou destruir, “coletivos de coisas e pessoas”.

A quarta parte traz de fora do Ocidente uma crítica às democracias ocidentais que enseja uma modificação na primeira frase deste capítulo. Vozes chinesas apontam o que consideram “defeitos genéticos” das democracias ocidentais. A partir delas, a primeira frase deste capítulo poderia ser reescrita como “Este capítulo visa desenvolver a ideia de que testemunhamos um deslocamento no que poderia ser grosseiramente chamado de ‘governança das democracias ocidentais’”.

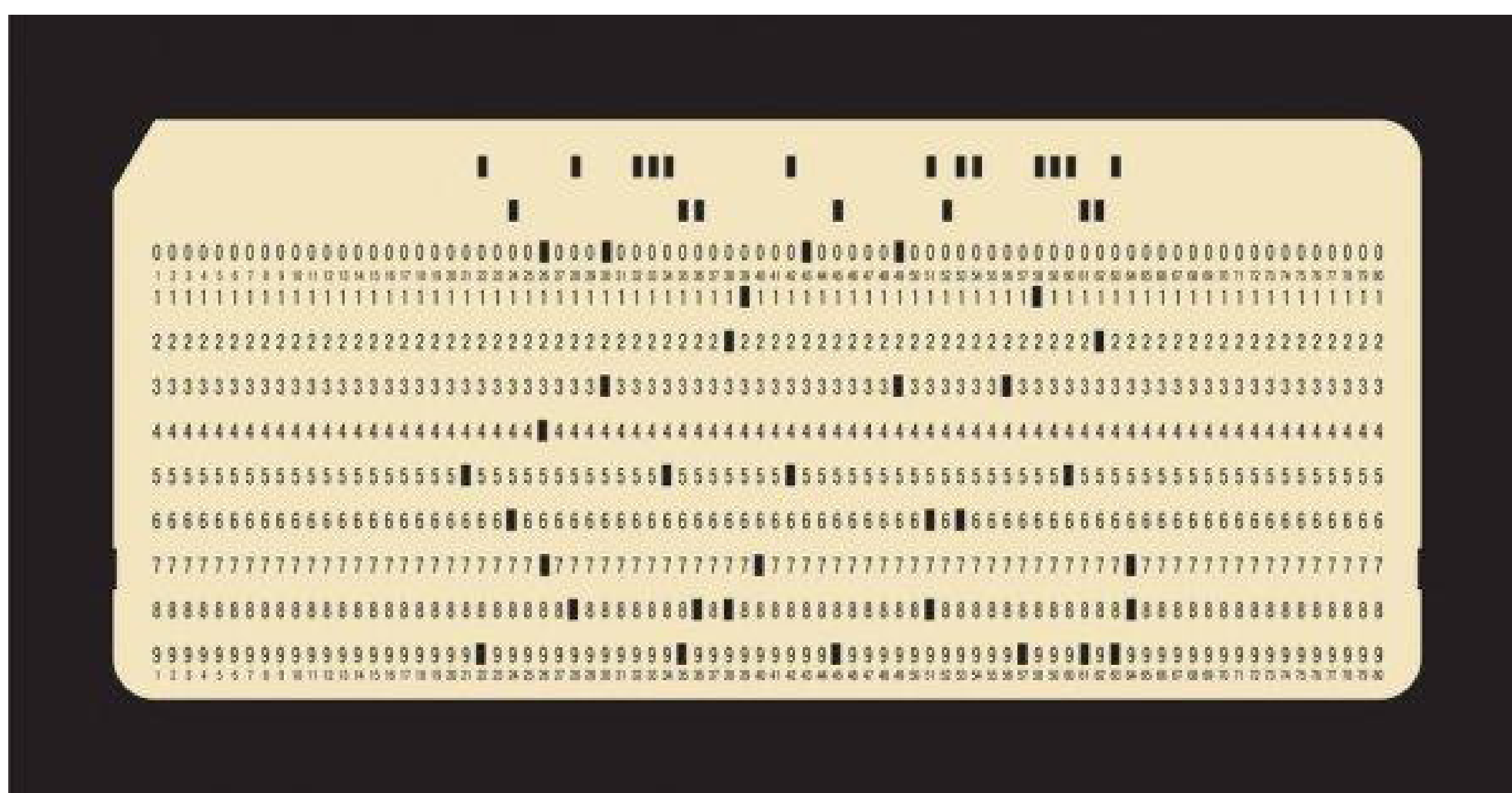
Para concluir esta introdução, cabe elucidar, e isto é crucial, que a direção que o capítulo destaca – a passagem de atribuições do Estado para o Mercado que consolidou sua aliança com a Ciência – não estava dado previamente na História. Esta direção não tem nada de “natural”. Os *Science Studies* nos ensinam que disputas pelas direções que as histórias tomam, em minúsculas ou longuíssimas durações, não estão garantidas de uma vez por todas e sempre envolvem disputas entre coletivos que imbricam coisas e pessoas numa “rede sem costura”. A direção aqui destacada não é natural, mas sim resulta de um empenho persistente de coletivos que, em situações de grandes assimetrias e realidades incomensuráveis, mobilizaram vultosos recursos que acabaram por torná-la obrigatória mesmo para aqueles que se opõem a ela. Esclareço que a finalidade deste capítulo não é ser premonitório, mas justamente o oposto. Sua finalidade é ser um modestíssimo posicionamento contra a naturalização e trazer uma contribuição para que o que aqui for configurado seja problematizado e não se realize como uma “profecia autorrealizada”.⁴⁰

40 Por exemplo, durante a Guerra Fria os mísseis balísticos ganharam precisão a partir da visão de mundo de poderosos coletivos industriais-militares nos EUA e na URSS, muito mais poderosos do que aqueles que os movimentos pacifistas puderam mobilizar. Se predomina a visão de que a construção de mísseis cada vez mais precisos é um processo natural, as pessoas se mobilizam menos contra a construção dessas armas. “Embora o obstáculo para atingir maiores precisões [com uma determinada tecnologia] não possa ser ultrapassado, ele pode ser contornado pela adoção de novas formas de direcionamento. Aquelas que desejam estancar o aumento da precisão dos mísseis poderiam focalizar seus esforços em impedir que estas novas formas se tornassem realidade. Mas eles não farão isto se acreditarem que as precisões dos mísseis continuarão naturalmente a aumentar.” (Mackenzie, 1990,

Uma empresa que “sabe” mais do que um Estado

Aqui me baseio em Colette Perold (2020) que pesquisou magnificamente este episódio em que uma empresa adquiriu uma capacidade gestora que ultrapassava a capacidade de um estado. Era a década de 1920. Não havia propriamente o que entendemos hoje por computadores, havia as tabuladoras, máquinas que lidavam com informações, isto é, separavam, classificavam, formavam tabelas e totalizavam informações colocadas, mediante perfurações, nos famosos cartões “holerite”. Um cartão holerite continha 960 quadrículas distribuídas em 12 linhas e 80 colunas, cada quadrícula representando um “bit” (“0” ou “1”, quadrícula perfurada ou não perfurada) de informação na “leitura” do cartão.⁴¹

Figura 1 – Cartão Holerite



Fonte: <https://l1nq.com/fWD7S>

As informações numéricas das instituições onde se coletavam grandes quantidades de dados eram processadas nessas máquinas tabuladoras. No caso do Brasil, essas instituições eram, na sua maioria, órgãos do governo. Gradativamente, ao longo da década de 1920, mediante a atuação sempre vigorosa de seu representante e logo seu

p. 169). Neste caso, ao final, a existência dessas armas aparece como resultado natural do que Donald MacKensie denominou “uma profecia autorealizada”. MACKENSIE, D. *Inventing Accuracy – A Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance*. Cambridge, MA: MIT Press, 1990.

41 Concebido pelo americano Herman Hollerith, vale lembrar que o uso dos cartões para tabular informações remonta ao final do século XIX, como atesta a edição de capa da revista *Scientific American* de 30 de agosto de 1890. Mais tarde, os cartões holerite sobreviveram às máquinas de tabular. Até pelo menos o início da década de 1970 os grandes computadores (*mainframes*) usavam as máquinas leitoras de cartões perfurados (cartões holerite), como principal meio de entrada de dados (*input*).

presidente no Brasil, Valentim Bouças, a então ainda recém-formada IBM tornou-se a principal fornecedora de máquinas tabuladoras que faziam a contabilidade de várias autarquias do governo brasileiro. Ao final de década de 1920, a IBM tinha em operação contratos de máquinas tabuladoras instaladas em órgãos independentes em todos os ministérios, com 600 empregados processando folhas de pagamento, auditando orçamentos e monitorando o comércio.⁴²

A crise econômica que, na década de 1920, se instalou no Brasil combinada com o *crash* na bolsa de Nova Iorque, em 1929, causou uma batalha aberta sobre como o país se reorganizaria economicamente. Com 70% das exportações provindo do café, o momento dava um poder sem precedentes à elite cafeeira de São Paulo. Conflitos nos anos que antecederam a crise e ao golpe que empossou Getúlio Vargas diziam respeito a movimentos reivindicando diminuir o mando exagerado de São Paulo no governo federal. Mas isso dependia de subsídios e o governo havia comprometido todos os recursos para manter o preço do café, favorecendo os cafeeiros. Os estados tinham obtido muita autonomia na constituição republicana de 1891, em oposição ao controle centralizador durante o Império, e podiam inclusive contrair autonomamente empréstimos no exterior. Nessa ocasião, enquanto os cafeeiros e os industrialistas brigavam internamente pelos subsídios do governo, ambos estavam ao mesmo tempo negociando com possíveis emprestadores no exterior para terem acesso ao capital estrangeiro. A forte desaceleração na economia desencadeou uma crise na dívida externa, ocasionando perdas do capital para a recuperação econômica pelos tomadores de empréstimo brasileiros, que não mais conseguiam pagar suas dívidas no exterior. Naquela situação, alguns estados se tornaram mais “culpados” do que outros pela dívida externa, mas não haviam sido tomadas medidas que exigissem prestações das contas estaduais.

Destaca-se, e aqui está o X da questão que nos interessa, não existia um quadro material detalhado das origens e do andamento da crise da dívida. O Brasil não tinha nenhum centro ou órgão governamental encarregado de rastrear os empréstimos estrangeiros. Precisamente, em termos atuais, não havia um “centro de cálculo” que separasse, selecionasse, classificasse, formasse tabelas e totalizasse as informações que residiam naqueles órgãos governamentais dispersos que não se comunicavam. Desgastado com crédito ruim, mas incapaz de responsabilizar os tomadores de empréstimos, o Estado brasileiro estava impotente diante da crise.

42 A história da IBM é inseparável da história das máquinas de apoio às atividades de negócio, como bem atesta sua própria denominação desde sua fundação no começo do século XX – *International Business Machines*. A IBM surgiu no Brasil em 1917, ainda funcionando com a razão social de *Computing Tabulating Recording Company* – CTR.

Em dezembro de 1930, um mês após a posse de Getúlio Vargas, o Ministério da Justiça começou a agir cortando os laços com as empresas que colaboravam com os governos anteriores, durante os anos 1920, e enviou uma carta à IBM determinando a retirada de todas as máquinas instaladas nos órgãos governamentais. Como país colonial, o desenvolvimento do Brasil dependia em grandes proporções de empréstimos estrangeiros e, se poderia dizer, em termos estruturais, que a crise da dívida externa provinha das extremas desigualdades regionais e de classe. Mas Valentim Bouças, como presidente da IBM, habilmente focalizou a questão a partir de outro ângulo. Ele defendeu o ponto de vista de que a crise era uma expressão de fraquezas técnicas da administração e da burocracia do Estado brasileiro. Sem uma infraestrutura de informação que ensejasse a obrigatoriedade da captação e centralização das informações sobre tomada e pagamento de empréstimos, não havia maneira de analisar a crise.

Quando Vargas ameaçou banir a IBM do Brasil, ela soube usar a sua capacidade de processar informação para inverter a situação e consolidar sua posição no país. Ao rastrear os pontos de estrangulamento ricos em informação, acesso aos métodos modernos de processamento da informação se traduziram diretamente em poder político.

Em 25 de janeiro de 1931, Valentim Bouças publicou no Jornal do Comércio, do Rio de Janeiro, um artigo em que defendia a intervenção da União nos Estados e Municípios do Brasil – com a finalidade de resolver os problemas das dívidas públicas externas (DPEX) da União, Estados e Municípios do Brasil (Margalho, 2015, p. 2).

Pela primeira vez na história do Brasil como república, viu-se um conjunto de tabelas detalhando por estado o serviço da dívida externa, os efeitos do pagamento da dívida em cada estado, ao lado de uma tabela por item de ganho de cada uma das principais *commodities* exportadas pelo Brasil. Como afirma Colette Perold (2020, p. 43), “intencionalmente ou não, o padrão de desenvolvimento da IBM na década de 1920 no Brasil posicionou a companhia em 1929 a ser o único agente capaz de construir essa infraestrutura de informação”.

As *tabelas* mostraram, pela primeira vez com números comparáveis, a gravidade da crise e a participação dos estados e municípios na dívida. E apareceu que os principais “culpados” eram provenientes de São Paulo, o que atendeu plenamente aos interesses de Getúlio Vargas. A IBM, juntando e comparando informações dos diversos órgãos governamentais, seus clientes, foi capaz de compor um panorama unificado da situação econômica brasileira, no que dizia respeito ao comércio exterior e empréstimos. Essa era uma visão de um quadro geral que, naquele momento, estava além do alcance do que

o Estado brasileiro podia fazer. Isto porque – e vamos guardar isto para o restante deste capítulo – era a IBM e não o Estado brasileiro que dispunha do conjunto mais completo do que chamaríamos hoje de “bancos de dados”, sendo a única capaz de levar a cabo o “*data mining*”, fazendo as escolhas para justapor algumas informações e não outras.

A mudança na política face às novas capacidades técnicas não tardou. Depois de um ano, a ditadura Vargas emitiu um decreto determinando aos estados e municípios, com detalhes, fazer relatórios estritamente técnicos sobre administração e orçamentos. Além da sua posição como uma corporação multinacional na época em que a força de um bloco exportador se consolidava nos EUA, a IBM tinha ainda uma fonte de poder mais intrínseca como detentora de uma determinada capacidade de fazer uso da maquinaria de computação que faltava ao Estado brasileiro. Numa época em que os desenvolvimentos tecnológicos estavam rapidamente levando a novos métodos estatísticos, a IBM pode influenciar as direções que viriam a ser tomadas na revisão de formas administrativas e burocráticas tradicionais, varrendo grande parte do mundo e, é claro, lucrar com elas.

Uma mistura de negócio, diplomacia e *lobby* era o pilar do programa de expansão global da IBM, e aqueles que sabiam fazer isso melhor eram chamados “cidadãos do mundo”. Valentim Bouças era um campeão em meio à colonialidade do poder no Brasil. Tornou-se indispensável para o embaixador brasileiro em Washington. Extremamente bem conectado com a metrópole, presidiu várias vezes a Câmara de Comércio Brasil-EUA e comissões especiais, frequentava os jantares promovidos pelo próprio Thomas Watson, legendário presidente da IBM. Em Nova Iorque, Valentim Bouças encontrava-se com empresários americanos e foi o primeiro a ser agraciado com o título de “*IBM’s world citizen*”, dedicado aos “que sabem que pensar ‘internacional’ não é de maneira alguma diferente de pensar ‘somente’ sobre negócio ou dinheiro” (Perold, 2020, p. 39).

O caráter premonitório deste episódio talvez possa hoje ser identificado como um elemento na moldagem das estratégias das multinacionais: seu crescimento se apoia na sua habilidade de reestruturar o aparato administrativo e financeiro do país hospedeiro, orientando a política doméstica para o mercado e o mercado doméstico para o global. Essa situação foi premonitória porque ela deixa, é o que sugiro neste capítulo, antever um domínio político sem precedentes das grandes corporações sobre os Estados, pelo menos sobre a maioria dos Estados, dentre eles, os Estados latino-americanos.

A IBM de 1930 no Brasil parece conter os cromossomos de um ajuste entre os elementos-atores componentes da Santíssima Trindade Moderna. Esse ajuste é certamente provisional, isto é, ele serve a certas demandas e resulta da história, do rizoma de possibilidades que se configuram no movimento constante do mundo, possibilidades

que são *a priori* imprevisíveis, embora *a posteriori* a História, como disciplina, possa delas construir entendimentos e explicações. Parece que, nesse ajuste provisional, cambiante como as nuvens, o Mercado e a Ciência (tecnociências) estão encontrando suas novas posições mais rapidamente do que o Estado.

De dedos sujos ao “duplo-clique”

A construção do mundo moderno está associada a um desfile de novos objetos e novos sujeitos. A construção de conhecimentos sobre os “objetos” que habitam o “mundo das coisas-em-si”, a Natureza, deve ser separada da construção de conhecimentos sobre a Sociedade, o mundo dos “humanos-entre-si”. Isso é o que aprendemos na escola moderna. Mas uma nova Natureza, uma Natureza acrescida de novos objetos, não entra em cena sem uma nova Sociedade. Trata-se de uma “coconstrução”, uma Natureza-Sociedade.

Por exemplo, ao emergir na Natureza, o novo objeto “micróbio” de Pasteur atuou e criou uma Sociedade que lhe corresponde, com novas identidades que baralharam hierarquias antes estabelecidas. “Um tipo diferente de solidariedade... emergiu quando o filho de um riquíssimo senhor poderia morrer porque a paupérrima criada era portadora do bacilo da febre tifoide.” (Latour, 1989/1996, p. 191).

Doentes contagiosos, pessoas saudáveis, mas perigosas portadoras de micróbios, pessoas imunizadas, pessoas vacinadas etc. afetaram as hierarquias do corpo tais como antes criadas pelas categorias sociais “rico” e “pobre”.

Um objeto novo cria/modifica hierarquias e constrói junto com as pessoas uma nova Natureza-Sociedade acrescida de sua existência. Influentes historiadores da ciência afirmam em estilo laudatório à marcha da modernidade euro-americana que

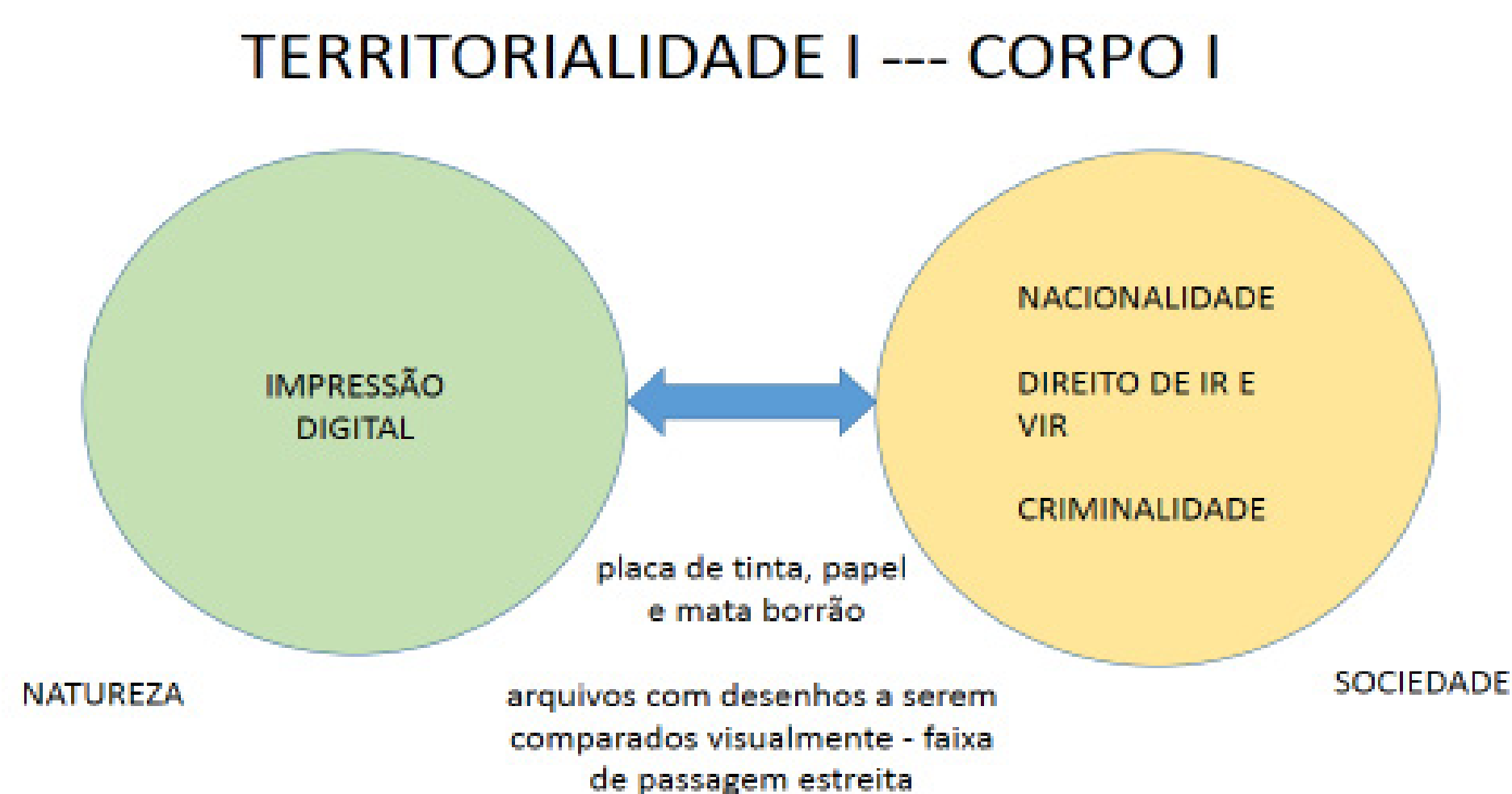
[o] único ingrediente da modernização que é praticamente indispensável é a maturidade tecnológica, com a industrialização que a acompanha; caso contrário, o que se tem são os adornos sem a substância. a aparência sem a realidade. [...] Foi preciso haver a Revolução Industrial para que o chá e o café, a banana da América Central e o abacaxi do Havaí se transformassem em alimentos do cotidiano. O resultado foi um enorme aumento da produção e da variedade dos bens e serviços, e isso, por si só, mais do que qualquer outra coisa desde a descoberta do fogo, modificou o estilo de vida do homem: o cidadão inglês de 1750 estava mais próximo dos legionários de César, em termos de acesso às coisas materiais, do que de seus próprios bisnetos (Landes, 1994, p. 10).

A História e os *Science Studies* das últimas décadas mostraram robustamente que o acesso a bens e serviços decorrentes de objetos novos, sejam eles a banana ou o caviar russo, o açúcar ou as drogas sintéticas, e também o celular da Apple ou da Samsung, criam e modificam hierarquias.

Na primeira década do século XXI, surgiu um objeto novo dedicado à identificação dos corpos humanos, o dispositivo que hoje estamos acostumados a ver nos guichês de imigração de portos e aeroportos mundo afora. Como todos os dispositivos, ele surge a partir de uma demanda. No caso, a demanda partiu do irresistível interesse pela identificação de um corpo terrorista após o atentado de 11 de setembro de 2001 em Nova York.

O que faz esse novo dispositivo? Ele amarra e junta fortemente o que até recentemente marcava os limites tradicionais e “naturais” dos corpos humanos (como a pele, feições faciais, impressões digitais, íris etc.) e os bancos de dados “sociais” das instituições (como nome, endereços, profissões, históricos financeiros, médicos, escolares e policiais, filiações institucionais etc.) a ponto de compor um novo corpo. Essa junção, uma vez disseminada mundo afora, torna obsoleto o venerável corpo humano, a antiga cidadela fortificada de nossas identidades e privacidades. O novo dispositivo deu uma volta a mais no movimento em direção a um mundo de, digamos, ciborgues propriamente ditos, onde os corpos imediatamente – ou mediadamente – afetam e são afetados pelos bancos de dados das instituições (Latour, 1991/1994). A polícia, os militares e outras instituições, médicas, comerciais ou industriais, passam a fazer parte integrante de nossos corpos, não mais metaforicamente, como dizíamos, mas literalmente. Assim como o micróbio de Pasteur, esse novo objeto desloca e redefine o que se poderia chamar de “zonas de contato” entre o corpo na Natureza e o corpo na Sociedade no mundo (Natureza-Sociedade).

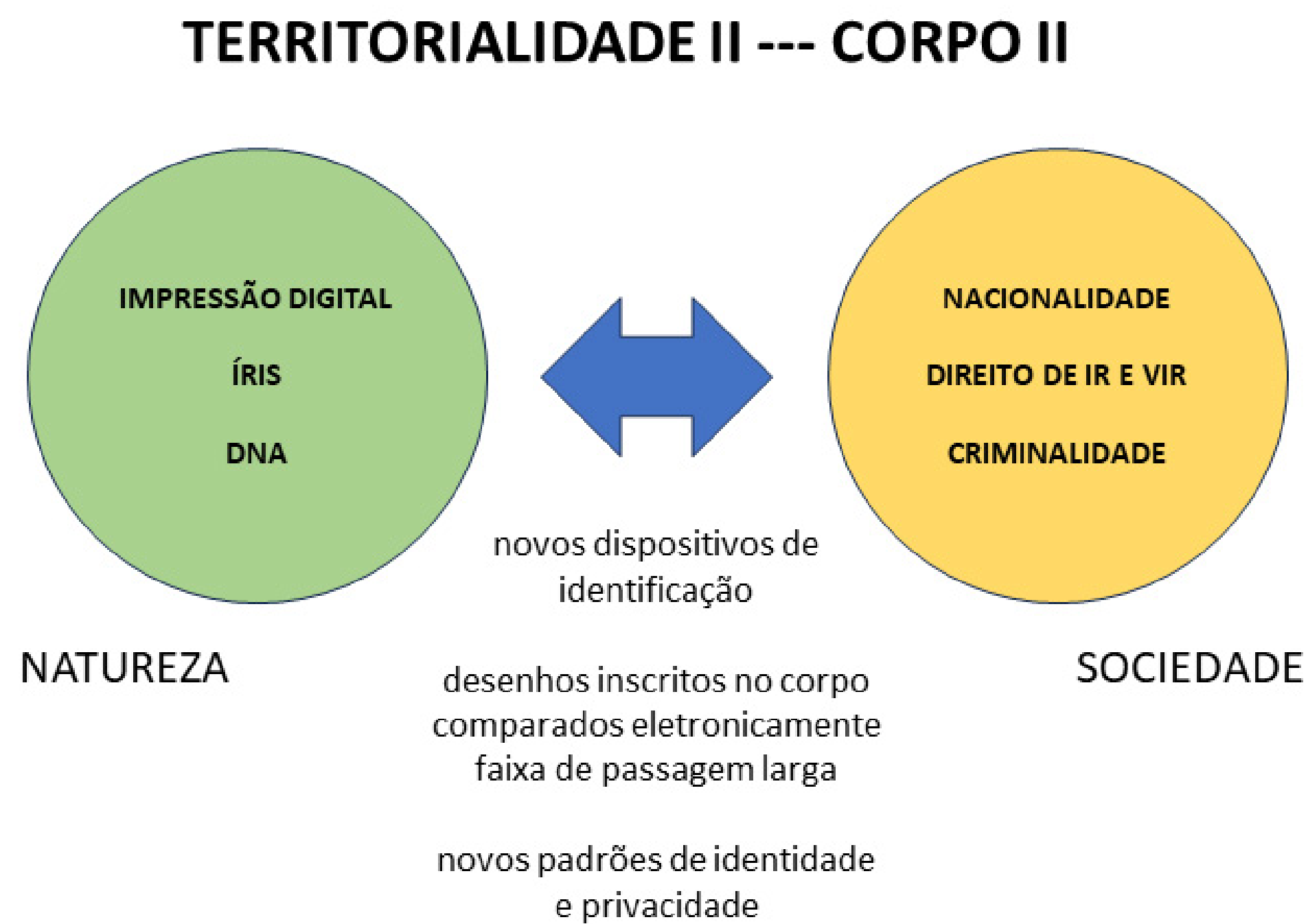
Figura 2 – Corpo I



Fonte: Elaboração própria

A Figura 2 corresponde a um corpo e uma territorialidade em que a passagem dos elementos “naturais” (impressão digital, íris, DNA) para elementos “sociais” (nacionalidade, criminalidade, acesso) era lenta, precária e relativamente cara. Em termos da engenharia de comunicação e da ciência da computação, tratava-se de uma “faixa de passagem” estreita entre a Natureza no corpo e a Sociedade no corpo.

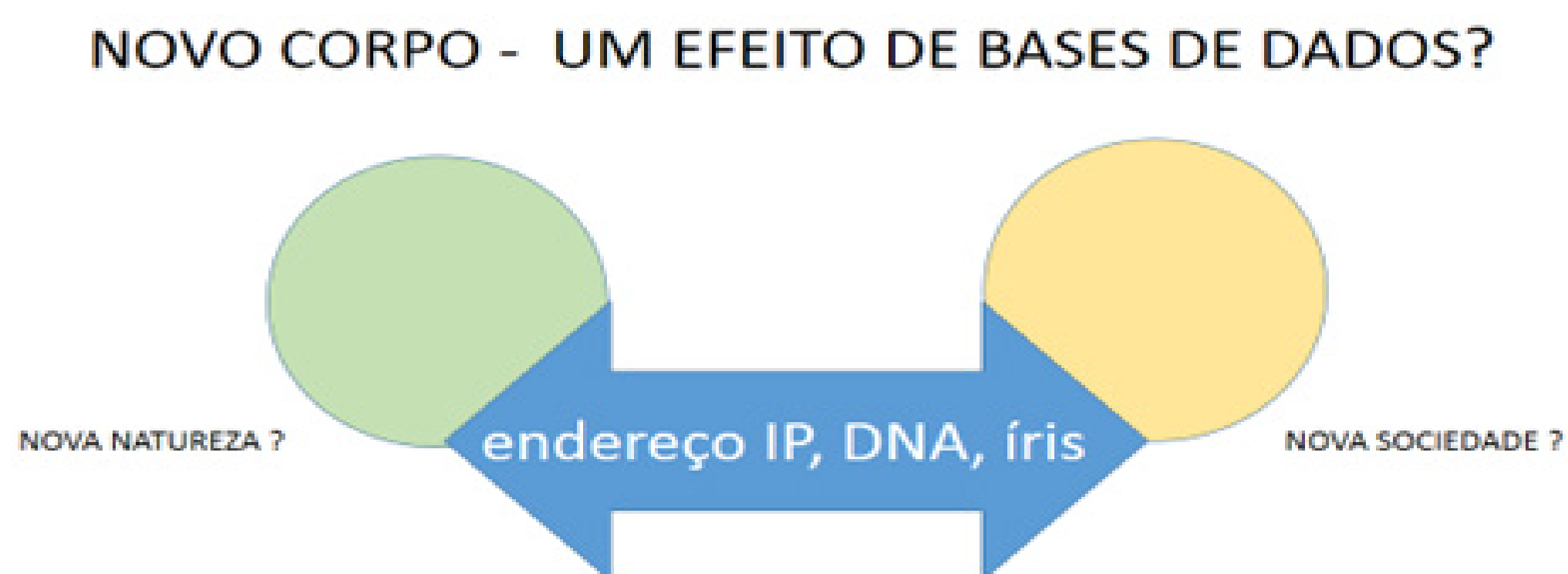
Figura 3 – Corpo II



Fonte: Elaboração própria

A Figura 3 ilustra o aumento dessa faixa de passagem com a substituição da tabuinha com tinta por um sensor eletronicamente conectado a um computador que, por sua vez, está integrado ao conjunto de arquivos que armazenam as informações sociais.

Figura 4 – Novo Corpo – Um efeito de bases de dados?



Fonte: Elaboração própria

A Figura 4 ressalta que o trânsito por essas faixas de passagem alargadas é controlado e regulamentado por grandes instituições, públicas ou privadas, na área médica, policial,

financeira etc. Individualmente, transitamos por essas faixas com as nossas senhas a que estamos prosaicamente acostumados. Mas quem tem acesso e controla a estrutura onde nossas senhas transitam?

Figura 5 – Novas territorialidades



Fonte: Elaboração própria

A Figura 5 invoca novas territorialidades em que surgem novos corpos afetados e trazidos pelos novos dispositivos de identificação, sugerindo a diluição da antiga fronteira entre Natureza e Sociedade, tais como eram entendidas na modernidade, substituída por um fluxo interativo ainda sem formas muito estabilizadas.

Os dispositivos que trazem para o mundo (realizam) essa transformação dos dedos sujos ao duplo clique resultam de um processo de negociação (pesquisa) entre o que os coletivos com recursos (Estado, Mercado) desejam e o que as coisas se prestam a fazer (Tecnociência) (descobrir isso é justamente o trabalho da engenharia contratada pelas empresas). Resulta que a Ciência reside no Mercado, na forma das equipes de especialistas empregados das empresas, e da propriedade intelectual das empresas desenvolvedoras, que constituem o coletivo de coisas e pessoas fornecedor do dispositivo.

Governança: do Estado para o Mercado aliado à Ciência

As formas que os objetos novos vão adquirindo, sejam eles cartões holerite, identificadores de corpos humanos, mísseis balísticos, videocassetes ou dispositivos gerenciadores das “redes sociais”, resultam de um processo em que coletivos com

diferentes visões de mundo ou, digamos, diferentes opções de dispositivos, disputam as possibilidades que os engenheiros podem materializar.

Disputas pelas direções da Ciência acontecem em escalas muito variadas, de minúsculos laboratórios ou departamentos em universidades, até instituições gigantescas. Elas podem mobilizar vultosos recursos e ser muito assimétricas, envolvendo coletivos muito díspares, tais como correntes intelectuais, movimentos sociais, empresas e países. Lembramos acima que mísseis balísticos mais precisos ganharam existência no mundo a partir da visão de mundo de poderosos coletivos militares nos EUA e na URSS durante a Guerra Fria, coletivos muito mais poderosos do que aqueles que os movimentos pacifistas puderam mobilizar. Em menor escala, por exemplo, aconteceu a disputa pela padronização da tecnologia de videocassetes na década de 1980. A Sony defendia a superioridade técnica do padrão BETAMAX, mas o popular VHS (“*Video Home System*”) da JVC (Japan Victor Company) acabou vencendo.

Houve uma fase de encantamento com os novos objetos trazidos por corporações tipificadas pela Google, Amazon, Facebook e Apple. Essas corporações eram vistas como fadas madrinhas, trazendo facilidades e comodidades antes inimagináveis, veículos para novas maneiras de viver o cotidiano. Mesmo no Brasil, onde a disponibilidade e a qualidade das novas comodidades variam enormemente e nem sempre se concretizam tão bem (para quem?), elas gozavam e ainda gozam de grande prestígio. O fato é que, apesar disso, assim que ficou claro que elas se assumiram institucionalmente como corporações privadas e seus dirigentes revelavam suas ideologias, surgiram algumas dificuldades. De marcas admiradas, de oásis sonhado onde trabalhar, elas passaram a ser vistas também como uma ameaça à neutralidade da internet, à privacidade das pessoas, aos direitos trabalhistas e dos consumidores e à soberania dos Estados. Elas praticam a evasão de impostos; elas submetem os trabalhadores a condições desumanas; elas invadem a privacidade; elas vendem as suas informações; elas têm práticas monopolistas; elas influenciam as eleições etc.

Os Estados podem e estão reagindo. As condições de trabalho por elas impostas podem e são denunciadas e a partir daí algumas melhorias são alcançadas. Elas vão enfrentar e estão enfrentando processos à luz das leis antitrustes. É claro que a venda de bancos de dados, assim como de serviços de assessoria nas eleições, pode ser mais bem regulamentada. Pode haver e está havendo maior divulgação, explicação inteligível e conscientização do que você está cada vez mais frequentemente, permitindo fazer com seus dados – quando você, por comodidade, concorda – “uso legal” de suas informações, que pode ser definido de bem diferente de “uso ético”.

Sim, tudo isso é verdade, ou pelo menos parcialmente verdade, havendo variações entre uma corporação e outra devido também aos tipos de produtos que oferecem. Não se trata, no entanto, somente do volume descomunal de recursos financeiros mobilizados pelas corporações multinacionais. A escala, a abrangência e as capacidades inéditas de criar relações e vincular informações armazenadas na maquinaria global de computação e considerar/dirigir/induzir relações e vínculos em redes sociais mostram a vantagem específica que gradativamente a Ciência granjeou para quem a detém.⁴³

Especialmente desde o final do século XX, a dificuldade de o Estado acomodar-se no mundo digitalizado é maior do que a do Mercado e a da Ciência, que parecem já saber quais novas posições buscar. A ideologia de Thomas Watson e Valentim Bouças há cem anos é rigorosamente a ideologia de todo um bloco de capital que opera mundo afora em nome do Mercado: “pensar ‘internacionalmente’ não é de maneira alguma diferente de pensar ‘somente’ no negócio ou dinheiro.” (Perold, 2020, p. 39).

O Mercado não atua sozinho e, como já dito, não é moralmente contra associar-se ao Estado. Se o Mercado precisa de ajuda para construir uma internet confiável, ou se o Estado entende o valor de uma maquinaria de computação eficaz para os seus próprios objetivos de controle, como no caso do controle do deslocamento de corpos, então o Estado ajuda a desenvolver e consolidar a Ciência que será propriedade do Mercado e nele residirá, isto é, estará incorporada nas estruturas administrativas das corporações. Os engenheiros das corporações definem e detêm os conhecimentos da arquitetura do *hardware-software* da maquinaria global de informação instalada no planeta e o Estado passa a depender do Mercado para compor os enquadramentos onde situar suas ações, passada a época em que o Mercado precisou do Estado para construir a plataforma de lançamento da maquinaria de informação que lhe é própria.

A arquitetura do *hardware-software* da maquinaria de informação não determina somente o que se pode e não se pode fazer em termos de coleta e tratamento de informação. A arquitetura do *hardware-software* determina também quais comportamentos podem ser facilmente monitorados e policiados e quais comportamentos exigem pesquisas difíceis e caras para serem descobertos e identificados. Talvez o exemplo mais conhecido de dificuldade de rastreamento seja a incorporação de preconceitos racistas nos dispositivos de inteligência artificial da Google, uma vez que a preocupação de identificar e rastrear esses comportamentos não fazia parte da arquitetura da maquinaria da Google que operava o produto-aplicativo que organizava os álbuns de fotos (Vincent, 2018; Cafezeiro *et al.*, 2021).

43 “Trump nas mãos de Zuckerberg”, “Comitê do Facebook mantém veto a Trump, mas pede padrão a punições”, *Folha de São Paulo*, quinta-feira, 6 de maio de 2021, p. A12.

A contemporaneidade trouxe outra diferença importante em relação a 1930: muito do que precisa ser regulado diz respeito ao ciberespaço e não ao espaço das leis e regulamentos do Estado moderno do século XX, o que descortinou uma demanda para uma nova regulamentação legal já há mais de duas décadas:

O aparecimento de um meio eletrônico que ignora fronteiras geográficas desarticula a lei ao criar fenômenos inteiramente novos que precisam se tornar o objeto de regras legais claras, mas não podem ser governados, satisfatoriamente, por qualquer soberania atualmente baseada em território.⁴⁴

Quando lhes interessa, as corporações privadas podem adentrar o sistema jurídico em pé de igualdade com os Estados ou governos, mas elas não estão sujeitas às mesmas limitações. Aliadas à Ciência, elas podem atuar e lucrar mobilizando os mais diversos assim chamados interesses técnico-políticos, em comunidades e serviços para pessoas em todo o mundo. O Mercado e a Ciência encontraram maneiras de escapar das restrições de estarem atreladas a um único Estado. A fronteira entre o Estado e as grandes corporações privadas que constroem a Ciência perdeu sua nitidez. Decisões tomadas no âmbito privado de grandes corporações e seus códigos de ética influenciam decisivamente destinos políticos. Ao mesmo tempo, Mercado e Ciência estão se tornando entes mais qualificados do que os Estados em alguns dos principais componentes da governança moderna. Em sua maioria, vendem melhor seus produtos, sua reputação e o modo de viver que defendem do que os políticos ou partidos políticos constituintes do Estado. As grandes empresas, onde se fundem Mercado e Ciência, também conseguem reivindicar lealdade de uma forma que costumava ser a província do Estado nação moderno. A fidelidade à marca não é inteiramente nova, e as pessoas podem se identificar como um “cidadão IBM” ou um “usuário Apple”. Mercado e Ciência estão encontrando, por meio das mídias sociais, novas maneiras de oferecer identidade, comunidade e serviços em grande parte desvinculados da geografia, que para os nômades digitais faz mais sentido do que as burocracias territoriais dos Estados.

Em 2012, surgiu na França o acrônimo GAFAM para se referir, usualmente em tom crítico, às corporações multinacionais norte-americanas Google, Amazon, Facebook e Apple (Chibber, 2014). O Mercado e a Ciência proporcionam a essas corporações uma capacidade de atuar para além da capacidade dos Estados, à *la* capacidade que as tabuladoras proporcionaram à IBM há um século no Brasil. Busco chamar atenção não só para o que elas têm em comum com a IBM de 1930 no Brasil, mas também para

44 JOHNSON, David; POST, David. Law and Borders – The Rise of Law in Cyberspace. *Stanford Law Review*, v. 48, p. 1367-1375, 1996 *apud* LESSIG, 1999, p. 24.

uma diferença adicional crucial, ou seja, a capacidade de atuar “de volta” sobre os coletivos que se distribuem em “bolhas” nas redes sociais. Desse modo, a atuação dessas corporações vai além da sua capacidade “técnica” (científica) que antecede a capacidade dos Estados de conhecer a população através de coleta, classificação e mineração de informações. As corporações se capacitaram “tecnicamente” (cientificamente) para atuar sobre as “bolhas” que se distribuem sociedade afora, o que é propriamente uma atuação “política”.

O Mercado tipificado pelas corporações multinacionais politicamente lideradas pela GAFAM e a Ciência que ele incorporou estão na posição de arquitetos da maquinaria de informação e, portanto, do ciberespaço, o que lhes dá, pelo menos momentaneamente, uma grande vantagem sobre o Estado. E é justamente a partir do Estado que podem (ou poderiam) supostamente atuar aqueles empenhados em proteger a diversidade dos modos de vida da redução globalizante imposta pela colonização “civilizatória” euro-americana, ou poderíamos dizer, empenhados em proteger certos redutos da vida de uma contaminação letal pelo vírus da mercadoria.⁴⁵

A universalidade, neutralidade e objetividade da Ciência foram há décadas questionadas e situadas pelos *Science Studies*. O cerne da trindade moderna está tensionado por ideologias. No Ocidente, o acúmulo proporcionado pela maquinaria de informação que proporciona capacidades superiores às de pelo menos a maioria dos Estados está incorporado em um número muito reduzido de gigantes com posturas ideológicas identificáveis: GAFAM (Google, Apple, Amazon, Facebook), às quais se pode adicionar a Microsoft e SpaceX. Sergey Brin e Eric Schmidt (Google), Travis Kalanick (UBER), Peter Thiel (PayPal), Elon Musk (Tesla/SpaceX) têm posturas ideológicas “libertárias” que ressoam ao “Objetivismo” de Ayn Rand que influenciou diretamente Steve Jobs, Alan Greenspan e Donald Trump (Paraná, 2020, p. 102–121).

O princípio social básico da ética Objetivista é que, assim como a vida é um fim em si mesma, assim também todo ser humano vivo é um fim em si mesmo, não o meio para os fins ou o bem-estar dos outros – e, portanto, que o homem deve viver para seu próprio proveito, não se sacrificando pelos outros, nem sacrificando os outros para si [...] A ética Objetivista orgulhosamente advoga e defende o egoísmo racional [...] os valores exigidos pela vida humana não são os valores produzidos pelos desejos, emoções e “aspirações” (Rand, 1991, p. 42).

45 Aproveitando um conhecimento ameríndio descortinado por Davi Kopenawa que caracteriza os “brancos” como o “povo da mercadoria” (Kopenawa; Albert, 2015).

Vozes de fora do Ocidente

Em meio ao projeto político tipificado pela GAFA, situa-se, fora do Ocidente, algo aparentemente ainda por decifrar, o Estado Chinês. A denominação BATX (Baidu, Alibaba, Tencent, Xiaomi), uma lista que pode ser acrescida pela Huawei, já foi indicada como espelhando a GAFA ocidental (Chevré, 2019). Vozes chinesas dissonantes passaram a ser mais audíveis, especialmente quando se trata da maquinaria de informação em escala planetária.

A infraestrutura 5G não é uma simples atualização de geração em relação à da 4G. Não só a comunicação na 5G é mais rápida e a latência de cada transação muito menor, o que permite o controle remoto em tempo real (*on-line, real time*) de processos que exigem respostas rápidas (como cirurgias à distância). Também as baterias são de duração muito mais longas, e aí está uma grande transformação, relativa às possibilidades de componentes na maquinaria de informação que permitem intervalos muito mais longos entre as intervenções de manutenção.

A infraestrutura 5G suporta uma descentralização dinâmica da chamada “nuvem”. Ou seja, as transações ao redor de um lugar vão gerar um ponto de suporte de nuvem local. Isto permite uma quantidade praticamente ilimitada de sensores baratos conectados em virtualmente todas as coisas, desde automóveis, equipamentos em fábricas e escritórios, aparelhos médicos e cirúrgicos, eletrodomésticos etc. até bancos de um ônibus. Sem dúvida, a infraestrutura de quinta geração do ciberespaço, a 5G, irá não só dentro de algum tempo mudar radicalmente o cotidiano do relacionamento de muitas pessoas entre si e com as coisas, como será também uma fonte literalmente fantástica de informações sobre a população.⁴⁶ É justamente essa fonte literalmente fantástica de informações sobre a população que tem mobilizado o Ocidente, comandado pelos EUA, contra a China, atualmente mais bem posicionada como fornecedora de equipamentos 5G. Segundo a BBC, por exemplo, a acusação é baseada na seguinte lógica:

[...] se toda a sociedade estiver interconectada usando equipamento de uma empresa chinesa – o que incluiria sistemas de trânsito, de comunicação ou até mesmo de eletrodomésticos “inteligentes” dentro dos nossos lares – todos nós estaríamos vulneráveis à espionagem pelo governo da China. A Huawei é uma empresa privada, mas uma lei de segurança aprovada pela China em 2017 permite, em tese, que o governo de Pequim exija dados de companhias privadas, caso a necessidade seja classificada como importante para soberania chinesa.⁴⁷

⁴⁶ Na indústria já se pesquisa e se fala na geração 6G!

⁴⁷ BBC News 21/10/2020 – Huawei, Trump, Bolsonaro e China: o que o Brasil tem a ganhar e perder se ceder aos EUA no 5G?

Não resisto a provocar dizendo que não vejo razão para que nós brasileiros nos sintamos mais vulneráveis à espionagem da China do que àquela da GAFAM ou do governo americano, embora a colonialidade no Brasil vá fazer com que, eu creio, venham a discordar de mim. Especialmente nas decisões sobre a implantação da 5G, misturam-se indissociavelmente no Brasil maquinaria de informação, colonialidade e muito dinheiro.

Para finalizar e completar essa provocação, reproduzo uma voz chinesa que questiona o ritual político e a capacidade de reforma do sistema de governo de nossa principal metrópole, os EUA. Zhang Weiwei é ex-assessor de Deng Xiaoping, o ex-premier chinês. Ele é professor de relações internacionais na Universidade Fudan, uma universidade pública de alto prestígio em Shanghai e pesquisador sênior do Instituto Chunqiu. É autor do influente *best-seller The China Wave: Rise of a Civilizational State* publicado inicialmente em mandarim (Zhang, 2012)

Vejamos os pontos que Zhang Weiwei chama de “defeitos genéticos” do modelo Ocidental:

- 1) A suposição (ocidental) de que os seres humanos são racionais pressupõe que eles podem exercer a razão para fazer escolhas racionais ao votar. Mas até agora, todos os estudos científicos relevantes provaram que os humanos podem ser racionais e irracionais e até ultra-irracionais. “A ascensão das mídias sociais forneceu um terreno fértil para a disseminação da irracionalidade.”
- 2) O conceito exagerado de direitos individuais e o declínio das responsabilidades individuais também são um problema. Existem tantos direitos, cada um dos quais exclusivo e absoluto, muitas vezes levando a um conflito de direitos.
- 3) A crença na importância procedimental nas democracias ocidentais é admirável, mas na prática tem prejudicado a capacidade de funcionamento do governo. A democracia ocidental evoluiu para uma democracia procedimental e, uma vez que o procedimento seja considerado correto, não importa quem chega ao poder. “A democracia ocidental foi atolada pela importância processual.”⁴⁸

O diretor americano John Pilger entrevistou Zhang Weiwei em seu filme documentário, *The coming war on China*,⁴⁹ de 2016:

48 CGTN, The three “genetic defects” of the Western model, 13 mar. 2018.

49 The Coming War on China – Official trailer. https://www.youtube.com/watch?v=G3hbtM_NJ0s

Se a BBC transmite algo, fica feliz em sempre mencionar essa ditadura comunista, essa autocracia. Na verdade, com esse tipo de rótulo, você não pode entender essa China como ela é. Se você assiste a BBC ou a CNN ou ler a Economist e tentar entender a China, será um fracasso. É impossível.

Ele desafia a que se aponte um país que tenha feito nas últimas décadas mais reformas do que a China fez com um só partido. Nos EUA, ele provoca, há dois partidos, mas não há reformas de fato porque o econômico sempre se sobrepõe ao político e isso impede as reformas já no nascimento, o que não acontece na China porque o partido prioriza o político sobre o econômico.

* * *

A próxima seção resume uma seleção do debate realizado logo após a palestra do autor versando sobre os temas acima expostos, realizada no Instituto Tecnológico de Aeronáutica.⁵⁰

O Debate – Dessacralizando a Santíssima Trindade Moderna: O Pai Estado, o Filho Mercado e o Espírito Santo Ciência

[audiência] O autor Zhang Weiwei, cujas teses o senhor nos apresentou, contrapõe a China ao Ocidente. Mas ele não estaria em sua crítica ao Ocidente acobertando os problemas do modelo chinês de sociedade? Não estaria ele fazendo uma apologia do modelo Chinês?

[Ivan] Certamente Zhang Weiwei faz apologia do que está acontecendo na China. E certamente a gente não deveria escrever em pedra o que ele está dizendo. Mas o que a nós brasileiros interessa é principalmente o que ele diz sobre o Ocidente, sobre as democracias ocidentais, as metrópoles que nós não cansamos de imitar. O Ocidente não consegue mais se reformar, diz ele. O Ocidente está preso numa visão linearizada de progresso. O Ocidente tem uma maneira de viver e não está disposto a modificar essa maneira de viver, e isso implica uma maneira de organizar o mundo (seu e dos outros). O Ocidente tem certas hipóteses, pode-se dizer que são as hipóteses do projeto Iluminista, e o que Zhang Weiwei diz é que essas hipóteses estão furadas.

⁵⁰ A palestra de Ivan da Costa Marques fez parte do I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade do Departamento de Humanidades, IEFH/ITA, com o título “Dessacralizando a Santíssima Trindade Moderna: O Pai Estado, o Filho Mercado e o Espírito Santo Ciência”. Ela foi realizada em 4 de outubro de 2023 no ITA, São José dos Campos.

Basicamente, o Ocidente coloca a chamada Razão, que é uma razão histórica, uma razão europeia, uma razão qualificável, como o meio, o dispositivo. Chega a ser o mecanismo mesmo que, por excelência, vai resolver como os humanos vão viver entre si, como vamos nos organizar enquanto sociedade e enquanto mundo. Isso porque, anteriormente era o pensamento religioso, eram as escrituras, era a bíblia que organizava o mundo dos homens-entre-si. Com o projeto Iluminista, sai Deus e entra a Razão. Deus deixou de ser o elemento social organizador e passou a habitar o foro íntimo de cada um. Eu tenho a minha religião, você tem a sua. Mas a escola dos nossos filhos não vai ensinar a minha religião nem a sua. Veja o laicismo francês de hoje, que não tolera símbolos e vestimentas de identidade religiosa nas escolas.

Então a vida no Ocidente passou gradativamente a ser organizada pela Razão, e essa Razão foi apresentada a nós, colonizados, como uma coisa universal, inerente a todos os humanos, todos os homens e, depois, a todas as mulheres. Esse projeto já dura alguns séculos e construiu coisas admiráveis. Colocou o homem na lua. Mas essa Razão não é a única razão nem necessariamente a melhor para organizar nossa vida. O projeto Iluminista desaguou pelas críticas de Zhang Weiwei. É claro que ele está fazendo também uma apologia do que está acontecendo na China como inspiradora de alternativas. Ele diz, “se você ouve a BBC, ou se você ler *The Economist* você não entende a China, você não vai entender a China. Pode ler quantas vezes quiser. O Ocidente vê a China como uma ditadura que também pode ser vista como uma caricatura inversa da imagem democrática que ele cultiva de si mesmo”. Weiwei provoca afirmando que é muito difícil para os ocidentais dizerem que um modelo dito democrático pode não ser bom, e com isso eles erram. Os ocidentais têm hipóteses que são “defeitos genéticos”. “Nós estamos fazendo”, diz Weiwei, “muito mais reformas do que vocês.” O livro dele vai por essa linha de argumentação.

[audiência] Como você avaliaria o modelo chinês, em discussão, com relação a elementos do materialismo histórico de Marx, da experiência do totalitarismo e da ditadura?

[Ivan] Todas essas visões, tanto o Marxismo quanto o liberalismo, e a ideia de totalitarismo, de democracia em oposição à ditadura, são visões do modo de existência euro-americano. Não quer dizer que elas sejam tão somente constructos ardilosos, que não construam uma “realidade”, ou que não possamos aproveitar uma parte de tudo o que foi construído na modernidade euro-americana. Isso é um tema cáustico. Os *Science Studies* nos ensinam que “todo o conhecimento é situado”, isto é, quando você conhece algo, este algo que você conhece nunca é absoluto, universal, neutro e objetivo, como a

colonização europeia nos diz, especialmente em relação aos conhecimentos científicos. Em contraposição, os *Science Studies* mostram que todo conhecimento está sempre situado em certos referenciais, certos enquadramentos; é como se o conhecimento tivesse um “território” (aqui significando não só espaço, mas também tempo) de validade. Então o conhecimento depende do seu tempo e de onde você esteja – Paulo Freire também diz isso. Essa abordagem dos *Science Studies* contradiz as hipóteses teleológicas das teorias de Marx a partir da ideia de um desenvolvimento natural e até necessário na direção de certo comunismo. Mas por outro lado, no campo dos *Science Studies*, uma crítica de conotação marxista situada nos espaços e nos tempos de hoje pode ser plenamente válida. Em suma, há no Marxismo partes que, em algumas situações, são robustas e mobilizam um grande potencial transformador, mas em outras não têm o mesmo apelo. E me parece que você poderia analisar a relação China-Marxismo por aí.

[audiência] Sua fala faz as mediações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, e essa temática nos é muito importante. Muitos de nós professores trabalhamos com isso. Quando você fala de capitalismo monopolista e o poder dos grandes conglomerados, é uma discussão que vem desde o século 19 e se atualiza ao longo do século 20. Ernest Mandel, entre outros, mostra como o capital está imbricado no Estado e tem uma influência muito grande nas decisões políticas. A gente pode pensar, a partir da crise de 2008, a hipótese de estarmos vivendo hoje uma nova reestruturação produtiva da manufatura avançada. Então temos os aspectos de trazer rendas tecnológicas e um aprofundamento de competitividade e quem tem feito isso justamente são os estados mais desenvolvidos, a Alemanha com a indústria 4.0, os EUA, a China. Você falou da Inteligência Artificial e esse grupo de tecnologias que hoje nós temos como avançadas e sobre o poder de desenvolvê-las. E aqui no Brasil a gente percebe o movimento nacional de mimetizar esses desenvolvimentos, algo que a gente sempre fez. Mas por outro lado, a gente ouve uma voz aqui ou acolá dizendo que nós temos singularidades e que nós podemos nos aproveitar delas para o nosso desenvolvimento. Como construir uma via alternativa, tanto tecnológica, quanto científica e epistemológica, olhando para as nossas singularidades? É possível fazer, dar esse salto, sem mimetizar como a gente tem feito cotidianamente?

[Ivan] É claro que eu sou incapaz de responder a essa pergunta de maneira minimamente satisfatória para quem tenha a expectativa de uma resposta que seja diferente de uma aposta. E aí eu começaria dizendo que essa aposta-resposta não pode vir de uma pessoa. Ela poderá vir sim, e aí minha aposta-resposta é otimista, da inclusão da diversidade brasileira em múltiplas situações, desde pequenas e pessoais

até na escala de políticas públicas. Por exemplo, a instituição de cotas. Nós temos que colocar a população brasileira, a maioria pobre, na educação, na escola, na universidade. Acesso é certamente parte da aposta-resposta. Mas por que digo que é uma aposta? Qual é o perigo disso? Quanto mais escolarizados nós somos, mais vítimas potenciais do projeto colonizador podemos nos tornar. A escola, tal como ela é hoje, é o grande instrumento de reprodução da colonialidade. Então, acesso à escola, sim, mas qual escola? Qual universidade? Não é uma pessoa que vai dizer. A aposta é que as chances de transformação aumentarão se a direção tomada for a da inclusão de modo a ter toda a diversidade brasileira com voz na construção de conhecimento. Por aí é que nós vamos, quem sabe, nos aproximar de uma resposta ao desenvolvimento que não seja a mimetização acrítica do Ocidente, mas que leve em conta o que nós temos aqui.

Neste ponto, outra questão cáustica, mas certamente necessária, relaciona-se a fazer a crítica (autocrítica) da intelectualidade brasileira, que ainda não foi capaz de dignificar os saberes locais populares que poderiam propor, mesmo sem garantias de sucesso, alternativas parciais ao projeto iluminista. Desenvolvimento não é necessariamente sinônimo de crescimento econômico. A ciência e a tecnologia não precisam ser estudadas e entendidas na camisa de força do “modelo de difusão” que nos coloca na posição de “seguidores”. Existem intelectuais brasileiros rebeldes que não se submetem a esse modelo de entendimento do que é ou pode vir a ser desenvolvimento. Eles procuram e propõem alternativas, mas infelizmente não são normalmente os que falam mais alto para mais gente. Para citar um exemplo, Paulo Freire. Ele diz que o conhecimento é situado, que se pensa a partir do lugar onde se está.

Faz parte do otimismo da aposta-resposta a expectativa de que prosperem as contribuições de intelectuais indígenas e negros, que podemos ver aumentando – esperamos já como um resultado do espírito do tempo das cotas. Eles estão talvez mais bem situados para trazer os elementos para quebrar o mimetismo imbuído em nossa colonialidade.

[audiência] Está claro que nós, no Brasil, precisamos focar em nossas próprias singularidades. Ao mesmo tempo, mimetizações e engenharias reversas sempre foram meios estratégicos de desenvolvimento para todos os países. Assim, a Suíça o fez com a indústria farmacêutica, imitando Alemanha e França, a Coréia o fez, o Japão o fez, importando coisas da China e mais tarde do Ocidente, e depois reproduzindo as mesmas coisas modificadas e melhoradas com a sua própria marca e identidade nacional. Como você vê esse potencial no Brasil hoje, de reinventar as imitações, para além da dicotomia estrangeiro *versus* genuinamente brasileiro?

[audiência] Projetos de poder, como atualmente na China, não passam apenas pela tecnologia ou pelo capital como formas de poder. Eles envolvem a questão da cultura: o quanto a cultura importa e o quanto é uma forma de poder. Devido às questões do cotidiano. E a história das mentalidades. A China tem uma mentalidade, uma forma de pensar e agir muito diferente da nossa. Isso, muitas vezes, a gente não consegue entender. A China está abrindo escolas de mandarim no mundo inteiro, a exemplo de como o fizeram as potências coloniais, a França, a Alemanha. A China está fazendo acordos bilaterais com universidades brasileiras, mandando professores universitários qualificados para aprender e ensinar o Mandarim dentro das universidades. Quando se trabalha com cultura, a gente sabe que a colheita vem num prazo maior, essa colheita não é imediatista. E há uma série de outros projetos aí, para a disseminação da cultura. Eu entendo a China hoje como uma potência, e ela vem se direcionando através dessa política cultural. Qual é a sua leitura a respeito dessa questão?

[Ivan] A minha metáfora preferida a respeito da primeira pergunta, e que tem tudo a ver com engenharia reversa, é a antropofagia. É deglutir o estrangeiro para absorver dele o que ele tem de bom. Não se trata, de jeito nenhum, e seria mesmo impossível, jogar fora todos os saberes que são estrangeiros, especialmente aqueles que compõem o gigantesco edifício dos saberes euro-americanos que decorreram do projeto iluminista, e ainda mais especificamente as ciências e tecnologias euro-americanas. Acredito que as contribuições das tradições dos povos indígenas e dos negros sejam imprescindíveis para a superação da colonialidade no Brasil, mas reconheço que, na construção de novos brasis, não seria possível viver somente a partir de conhecimentos decorrentes dessas tradições. Eu acho que Ailton Krenak, por exemplo, se posiciona sobre essa questão ao dizer “eu não quero viver num apartamento trancado num edifício vertical... eu não quero ter um horário exato”. Ele diz tudo o que ele não quer do Ocidente e ele tem muita sabedoria, ele tem muito a dizer para novos brasis, mas eu acho que a gente tem que comer o ocidente, extrair dele o que ele tem de bom e a engenharia reversa provê alguns talheres para esse banquete antropofágico.

A engenharia reversa deságua nas relações entre tecnociência e direito. Se você quiser fazer engenharia sem recorrer a uma certa “engenharia jurídica”, você está fadado ao fracasso. Nas universidades, por exemplo, as escolas de engenharia e as de direito deveriam estabelecer áreas comuns. Não adianta você juntar aqui no ITA trinta engenheiros e fazer um projeto de um celular brasileiro. Não vai conseguir fabricar, porque seu projeto será judicializado sob acusação de infringir essa lei aqui, infringir aquela lei ali com componentes que não poderia usar etc. Você tem que ter essa capacidade tecno-jurídica-política; do contrário, você vai dar com os burros na água!

Na questão da cultura, o que eu ouço dizer é que os chineses têm uma abordagem bastante diferente do Ocidente, porque o Ocidente historicamente sempre teve um ímpeto colonizador, tanto na parte econômica quanto na parte religiosa e cultural. O Ocidente fez a catequese. Ao chegar na América, os Europeus discutiram se os índios tinham alma ou não, se eram humanos ou não. Se eles tinham alma, então eles tinham que ser catequizados, tinham que ser “salvos”. Já os chineses não têm um histórico de exportação de uma pretensão civilizatória como o Ocidente. O que ouço é que eles não fazem isso. Eles não têm nenhuma pretensão de interferir no modo de vida, exceto pela intenção comercial. Eles querem fazer comércio. Mas eles não querem te convencer para você ser católica ou protestante, ou budista, não há nenhuma política chinesa nesse sentido. Inclusive na África onde eles estão construindo muita coisa de infraestrutura, não há interferência no modo de vida, no modo de pensar. Agora, ensinar Mandarim, você pode fazer isso com diversas finalidades. Eu também acho o seguinte. A China, por mais que Weiwei faça a apologia da China, eu acho que lá as coisas não estão definidas. Parece que tem uma quantidade grande de milionários chineses que estão no Partido Comunista. Não se sabe para onde a China vai. Mas do lado cultural parece haver uma diferença muito grande entre esse ímpeto civilizatório ocidental e a maneira com que os chineses se aproximam de outras culturas.

[audiência] Você que estudou aqui nessa *alma mater*, o ITA. O sistema de organização da humanidade parece que está se esgotando. E se um sistema se esgota, a gente aprendeu isso aqui, e muito bem, ele vai ser substituído por outro. E pensando o Brasil não como Estado, mas como a nação brasileira, ou seja, nós que habitamos aqui e produzimos e geramos aqui nesse contexto global. Os iteanos já mostraram isso há décadas, eles vão lá e fazem, um exemplo de entrega impressionante. Mas também um desafio. Há espaço para o Brasil ser protagonista no mundo?

[audiência] Eu gostaria de fazer uma provocação, no sentido maroto da palavra. A gente tem vivido no Brasil um processo de reversão. No final dos anos 80, o parque industrial brasileiro era maior que o da China e que o da Coreia. Hoje a China está lançando estações espaciais. E nós estamos transportando soja para a ração de porcos chineses. Como é possível sustentar um projeto de desenvolvimento, e de engenharia reversa, num país em que as classes dominantes brasileiras preferem jogar dinheiro na roda da fortuna dos juros e perfurar petróleo na bacia da Amazônia para transformar o rio Amazonas num igarapé? E não investir em ciência, educação e tecnologia? Ou precisa acontecer aqui uma Revolução Francesa? Porque não houve uma revolução no Brasil. Enquanto as repúblicas espanholas na América Latina estavam declarando independência por

meios revolucionários e o modelo mais moderno naquela época era o dos Estados Unidos, o antigo regime de Portugal veio da Europa para o Brasil e se instalou aqui. A coroa portuguesa é o antigo regime. A gente tem que lembrar isso. A gente nunca teve uma revolução democrática, muito menos social.

[Ivan] Começando pela sua provocação, eu acho que muitos iam dizer que a gente precisa não de uma Revolução Francesa, mas uma revolução brasileira. Porque a Revolução Francesa é a que está morrendo. Nós estamos vivendo os escombros da Revolução Francesa. Foi ela que direcionou a ideia de ciência e tecnologia ocidentais, a filosofia ocidental, a separação entre o mundo dos homens-entre-si (Sociedade) e o mundo das coisas-em-si (Natureza). É a Revolução Francesa que criou esse modo ocidental de ser, de viver, de existir. Tem também as pessoas que vão dizer, “olha, a revolução brasileira como uma revolução é impossível. Nós temos uma elite com poderes enormes. Ela é muito habilidosa em interromper qualquer processo mais inclusivo”. Mais ou menos, de 30 em 30 anos, quando entra em marcha um processo mais libertador, vem uma interrupção violenta neste processo, mesmo que não se saiba muito bem para onde ele vai ou talvez por causa disso. Ou, pelo menos, uma tentativa de interrupção. Até agora, historicamente, as interrupções não deixaram de acontecer.

Então existe uma possibilidade, eu acho, de outra resposta à revolução, de uma maneira muito brasileira, e marota, de “comer o mingau pela beirada”. Mas isso vai exigir algo da intelectualidade brasileira que acho que ela ainda não fez suficientemente. Esse algo é encarar a questão cognitiva, propriamente ontológica, de questionar, de “antropofagizar” os conceitos, as teorias, os fatos, os objetos e os sujeitos que recebemos das metrópoles. É colocar todo mundo na escola, sim, mas não para aprender a ser europeu. Se isso não for feito, você não vai fazer uma grande transformação, muito menos uma revolução. Tem que incluir todo mundo na escola sim, mas tem que discutir qual escola.

Nesse sentido, eu acho que o Brasil tem uma contribuição para um novo mundo comum. É interessante como agora, por exemplo, com a guerra da Ucrânia, se você abre o jornal, um jornal no Brasil, ou se você abre um jornal americano, um jornal inglês, até mesmo um jornal francês, eles vão dizer que o mundo está contra a Rússia. Eu não vou entrar aqui na questão do mérito da questão, a Rússia invadiu outro país. Mas que mundo está contra? Se a maior parte dos países, e a maior parte da população mundial, não está contra a Rússia, não se manifestou, não tem uma posição. Mas eles vão dizer que a humanidade está contra. Então tem muita manipulação no uso deste grande atrator – a humanidade.

Então, sobre a pergunta se há espaço para o Brasil ser protagonista no mundo, certamente há! Tudo começa por deixarmos de querer ser americanos, alemães ou japoneses. O ideal de um japonês não é querer ser americano. Ele quer ser um japonês [capaz de se reinventar com hibridizações, sem perder sua identidade e seus projetos de futuro situados em seu contexto].

Como os ideais da Revolução Francesa sucumbiram, uma contribuição que o Brasil tem seria justamente chegar com novas utopias. E essas utopias vão vir principalmente dos indígenas e dos negros. Sim, eles é que são diferentes. Eles não são como nós, que estamos aqui nessa sala. Eles têm desejos diferentes, eles têm ideias diferentes e que soam às vezes muito estranhas.

E aí eu vou usar a palavra desgastada, que pode ser criticada, mas acredito que as contribuições do Brasil para o mundo têm mais chances de florescer em um processo democrático. Não é só um país de 200 milhões de pessoas. É um território riquíssimo, mas colonizado. Nós temos que deixar de ser colonizados. Temos que deixar de ter o ideal de ser um americano, um alemão ou um francês. Sejamos antropófagos, comamos o estrangeiro para absorvermos o que tem de bom ali e rejeitar o que não nos serve. É daí que pode surgir a contribuição do Brasil para o mundo.

Agradecimentos

Agradeço a colaboração dos amigos Marcelo Sávio, Edemilson Paraná e John Kleba na elaboração deste capítulo. Com Marcelo, pude enxergar melhor o panorama que a maquinaria de informação poderá construir com a arquitetura de comunicações 5G. Edemilson trouxe novos elementos e confirmações às minhas percepções do mundo idealizado nas nuvens GAFAs, especialmente sua conexão direta com a filosofia de Ayn Rand. A John Kleba agradeço os numerosos comentários e a oportunidade de apresentar e debater estas ideias no ITA. É claro que o que escrevi é da minha exclusiva responsabilidade.

Referências

CAFEZEIRO, I. *et al.* Informática é Sociedade. *In*: SANTOS, E. *et al.* (ed.). *Informática na Educação: sociedade e políticas*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação, v. 4).

CHEVRÉ, C. GAFAs vs. BATX: To Rule Them All. *Leaders League*. 2019. Disponível em: <https://bit.ly/32X3gq6>. Acesso em: 14 mar. 2022.

CHIBBER, K. American cultural imperialism has a new name: GAFA. *Quartz*. 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3pD463J>. Acesso em: 14 mar. 2022.

DA COSTA MARQUES, I. A guerra das digitais: identidades, hierarquias e corpos. *Universitas humanística*, v. 76, p. 349-369, 2013.

DA COSTA MARQUES, I. *et al.* The War of the Fingerprints. In: *EASST, S., 4S & EASST Conference PUBLIC PROOFS – Science Technology and Democracy*, 2004, Paris. 4S & EASST, 2004. p. 1-28.

JOHNSON, J. 157 of World's 200 Richest Entities Are Corporations, Not Governments – From massive inequality to the climate crisis, these powerful corporations “are able to demand that governments do their bidding”. *Inequality*. 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3pReZzA>. Acesso em: 14 mar. 2022.

KOPENAWA, D.; ALBERT, B. *A queda do céu: palavras de um xamã yanomami*. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

LANDES, D. S. *Prometeu desacorrentado – transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa ocidental, desde 1750 até a nossa época*. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1994.

LATOUR, B. Pasteur e Pouchet: heterogênesse da história das ciências. In: SERRES, M. (ed.). *Elementos para uma História das Ciências III. De Pasteur ao computador*. Lisboa: Terramar, 1989/1996. p. 49-76.

LATOUR, B. *Jamais fomos modernos – ensaio de antropologia simétrica*. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 1991/1994.

LATOUR, B. How to talk about the body. *The Normative Dimension of Science Studies. Body & Society*, v. 10, n. 2-3, p. 205-229, 2004.

LESSIG, L. *Code and other laws of cyberspace*. New York: Basic Books, 1999.

MACKENSIE, D. *Inventing Accuracy – A Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance*. Cambridge, MA: MIT Press, 1990.

MARGALHO, M. G. O pensamento social de Valentim Fernandes Bouças: organização e ação política, 1930-1940. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 28., 2015, Florianópolis. *Anais [...]* Florianópolis: Anpuh, 2015.

OLDER, M. Gafa and states. *Entreprises et Histoire*, v. 96, n. 3, p. 186–188, 2019.

Disponível em: <https://bit.ly/332RPwV>. Acesso em: 14 mar. 2022.

PARANÁ, E. *Bitcoin: a utopia tecnocrática do dinheiro apolítico*. São Paulo: Autonomia Literária, 2020.

PEROLD, C. IBM's World Citizens: Valentim Bouças and the Politics of IT Expansion in Authoritarian Brazil. *IEEE Annals of the History of Computing*, p. 38–52, 2020.

RAND, A. *A virtude do egoísmo*. Porto Alegre: Editora Ortiz, 1991.

VINCENT, J. Google 'fixed' its racist algorithm by removing gorillas from its image-labeling tech – Nearly three years after the company was called out, it hasn't gone beyond a quick workaround. *The Verge*. 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3qQC6Jl>. Acesso em: 14 mar. 2022.

ZHANG, W.-W. *The China wave: rise of a civilizational state*. Hackensack, N.J.: World Century, 2012. xiv.

6. As experiências nos acolhimentos psicológicos no Escritório de Saúde Mental, antes e durante a pandemia, na Universidade de São Paulo e no Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Andrés Eduardo Aguirre Antúnez⁵¹

Cristiane Pessôa da Cunha⁵²

⁵¹ Professor Associado do Instituto de Psicologia e professor com vinculação subsidiária do Instituto de Psiquiatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. *E-mail:* antunez@usp.br

⁵² Professora Adjunto IV do Departamento de Humanidades e Chefe da Divisão de Assuntos Estudantis do Instituto Tecnológico de Aeronáutica. *E-mail:* cpessoa@ita.br

Resumo: Este texto objetiva registrar as discussões estabelecidas no último Encontro do I Ciclo de Debates Engenharia e Sociedade do Departamento de Humanidades do ITA, que ocorreu no dia 09 de novembro de 2023. Na oportunidade, recebemos o Prof. Dr. Andrés Eduardo Aguirre Antúnez (USP), que ministrou palestra sobre “Saúde Mental no contexto universitário: desafios e práticas”. Como introdução, alguns dados do ITA sobre estratégias e apoio em saúde mental para os discentes da Graduação foram apresentados pela chefe da Divisão de Assuntos Estudantis (DAE). A atenção à saúde do estudante e, em especial, à saúde mental, conforme apontado por estudos nacionais e internacionais, não deve ser apenas uma preocupação dos profissionais da área de saúde mental; essa questão deve envolver gestores educacionais, docentes e comunidade acadêmica. Conhecer melhor o processo de saúde-doença da população universitária permitirá pensar em uma formação de qualidade e com qualidade de vida.

Palavras-chave: saúde mental; estudantes universitários; apoio estudantil; sofrimento psicológico; depressão.

O Escritório de Saúde Mental da Universidade de São Paulo foi vinculado à Pró-Reitoria de Graduação e criado em 2018 com o intuito de acolher alunos de graduação e pós-graduação, bem como alunos intercambistas. Coordenado pelo professor Andrés Eduardo Aguirre Antúnez e professor Renério Fráguas Junior, contou com uma equipe de 46 colaboradores, sendo nove professores, doze pós-graduandos, quinze psicólogos formados, um graduando bolsista PUB, uma estagiária bolsista PRG e oito estagiários de graduação, que não fizeram acolhimentos.

Com a implantação do acolhimento remoto, acolhemos mais de 1.200 estudantes, 70% da graduação. Cada aluno contou com a possibilidade de três consultas terapêuticas e de acolhimento, em seguida orientávamos da melhor forma possível, seja para acompanhamentos na rede de saúde ou para participar de pesquisas clínicas realizadas por alunos de pós-graduação do Instituto de Psicologia.

Os alunos que buscaram acolhimento presencial em 2018 e 2019 somaram 321 e no período pandêmico – de modo remoto – foram 914. Os estudantes que mais procuram ajuda foram os da Filosofia, Letras e Ciências Humanas e da Escola de Artes e Ciências Humanas do *campi* da Zona Leste, entre outros. Estes acolhimentos foram personalizados para que cada estudante, respeitando-se a ética e o sigilo de cada situação, pudesse ser ouvido no que necessitava. Atendimentos de longo prazo e tratamento psiquiátrico não foram ofertados no escritório, mas orientamos os estudantes para que procurassem,

caso necessário, nas redes da saúde pública, no Instituto de Psicologia e no hospital universitário. A depender da gravidade do caso, foi essencial a parceria com o Instituto de Psiquiatria da Faculdade de Medicina.

Percebemos claramente que a maioria dos estudantes solicitou acompanhamento psicológico contínuo, de médio a longo prazo. Por vezes, essa continuidade de cuidado não foi possível no percurso de suas vidas. Observamos perturbação das vivências internas e subjetivas de temporalidade, que precisaria ser cuidada ao longo do tempo objetivo e cronológico, para que pudessem retomar uma direção mais positiva na formação e em suas vidas. Percebemos que os estudantes ansiavam por uma continuidade e, conseqüentemente, por um devir que lhes trouxesse esperança. Aqui está a maior dificuldade, em todo sistema público: oferecer continuidade. Nem sempre possível a todos, como ocorre em tratamentos particulares, extremamente custosos para a maioria dos alunos que procuram a universidade pública.

Além dos acolhimentos, durante a pandemia efetuamos ações de modalidade preventiva, intituladas *Rodas de Conversa* em seis unidades e *Rodas de Conversa* com estudantes do centro residencial da Universidade, em parceria com a Superintendência de Assistência Social. As *Rodas de Conversa* tiveram como foco a abordagem sócio emocional e pretenderam sensibilizar, construir e fortalecer redes de apoio entre estudantes, funcionários e professores. Seu principal objetivo foi o acolhimento de forma ágil da demanda de ajuda decorrente dos problemas psicológicos e emocionais relacionados ao distanciamento físico.

Além da frente terapêutica, desenvolvemos pesquisas em parceria com pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Psicologia Clínica do Instituto de Psicologia. Um estudo de iniciação científica, apoiado com bolsa PUB, de um graduando de psicologia acompanhou a evolução de estudantes, por meio do uso das tecnologias digitais, com ideação e/ou risco de suicídio, através do estudo de casos e a acompanhamento de *follow-up*. É muito importante esta última etapa, pois mostra ao estudante que estamos atentos e nos interessamos em saber como estavam após um tempo.

A pandemia nos possibilitou viabilizar a psicoterapia *on-line*, seus alcances e limites. Uma pesquisa de pós-doutoramento, apoiada pela FAPESP em 2018, permitiu avaliar a eficácia da psicoterapia *on-line*, de modo qualitativo, com estudos de casos considerados graves e acompanhar a evolução através dos desenhos e dos relatos do psicoterapeuta.

Uma pesquisa de doutorado, apoiada pela FAPESP, propôs uma intervenção terapêutica de acolhimento e prevenção presencial e *on-line* no atendimento a estudantes que

apresentem histórico de ideação e/ou tentativa de suicídio. A técnica tratava de oferecer um ateliê de desenho de livre-expressão para que os estudantes pudessem vivenciar os afetos em grupo como potencial das próprias possibilidades de cada um, mobilizando a relação dialética afetiva, pela qual se pode passar do sofrimento insuportável à fruição originária. É o fardo insuportável da vida, do qual não é possível se distanciar, que muitas vezes leva à passagem ao ato, como tentativa de se desvencilhar do sofrimento insuportável.

Antes da pandemia, uma pesquisa de doutorado, apoiada pela CAPES, realizou avaliação psicológica de trinta e cinco alunos que se submetiam a três instrumentos baseados em evidências científicas, incluindo o método das manchas de tinta do médico suíço Hermann Rorschach, atualmente denominado nos Estados Unidos: *Rorschach Performance Assessment System – R-PAS*⁵³. Os alunos com ideação suicida apresentaram mais perturbação da percepção e do pensamento, maior nível de estresse, de angústia e de pessimismo em relação aos alunos que não possuíam ideação suicida. Os resultados evidenciaram que muitos alunos buscavam ajuda para questões de saúde mental e demandavam cuidados psicológicos e psiquiátricos.

Uma pesquisa de mestrado teve como pergunta norteadora: *O que te mantém vivo?* Alguns alunos foram acompanhados em psicoterapia e refletiu-se a experiência a partir da obra do psiquiatra vienense Viktor Frankl. A pandemia propôs um tempo de desafios para todos. Para alguns, ela propiciou a potencialização de problemas já existentes, para outros, o desafio de se readaptar, se reencontrar. Os acolhimentos serviram para muitos como um suporte neste desafio. Quando a comunidade se une para oferecer atendimento gratuito, os resultados são sempre positivos. Ser acolhido prontamente mostrou aos alunos que não estavam sós e teve um efeito terapêutico muito significativo.

De julho de 2020 até dezembro de 2021, fizemos uma pesquisa na modalidade *Consultas terapêuticas on-line durante a pandemia* com quarenta estudantes acompanhados semanalmente em psicoterapia *on-line*. Eles produziram desenhos livres a cada quatro sessões, descrevendo o que sentiram e pensaram ao produzir a imagem. Esse material ainda está sendo analisado e será importante para conhecer o impacto da pandemia na formação universitária e as possibilidades de evoluções terapêuticas, além de demonstrar como a vida de um estudante é ainda mais complexa do que os sintomas

⁵³ Os pontos fortes do R-PAS são a aplicabilidade. É o teste com mais estudos de metanálises de validade de constructo do que qualquer outro teste, tem validade incremental sobre medidas de autorrelato, é a melhor medida normatizada para avaliar psicose, e tem avaliação comportamental normatizada e válida de características psicológicas que não estão disponíveis em outros testes. Ele traz dados de comportamentos e observações durante a aplicação, engajamento e processamento cognitivos, problemas de percepção e pensamento, estresse e distresse e percepção de si e de outros (Mihura; Meyer, 2018).

comportamentais que ele apresenta. Esta pesquisa foi fruto do Projeto regular FAPESP intitulado: “Suicídio em estudantes universitários: estudo fenomenológico e clínico de prevenção, orientação e terapêutica”, também apoiado pelo CNPq.

Outras pesquisas foram delineadas, uma sobre espiritualidade e religiosidade, que coletou dados de 4.644 estudantes da universidade. Os resultados obtidos apontaram para um alto sofrimento psíquico na amostra, assim como a presença de pensamentos suicidas. Encontrou-se correlação negativa entre esses dados e o nível de espiritualidade. Esta espiritualidade influenciou a saúde mental e o bem-estar desses alunos, que também foram atravessados por forte influência dos dados sociodemográficos. Dentre as formas de vivenciar a própria espiritualidade, as mais ressaltadas pela amostra são: empatia, compaixão e emoções positivas. Concluiu-se que a espiritualidade pode ser um recurso para melhorar a saúde mental da população, porém é essencial pensar em intervenções sociodemográficas.

Outra pesquisa versou sobre avaliação da agressividade por meio do R-PAS em estudantes com transtorno *borderline* e automutilação. Apesar de não diferirem das médias normativas no que diz respeito às variáveis do R-PAS relacionadas a agressividade e suicídio (movimento agressivo – AGM, conteúdo agressivo – AGC, resposta mórbida – MOR e Composto preocupação com suicídio – SC-Comp), as variáveis nos outros instrumentos apontaram para comportamentos patológicos ligados à agressividade e à impulsividade. Analisando a qualidade das respostas, observamos um possível processo de censura, que pode mascarar os resultados, caso sejam observados apenas os dados quantitativos. Uma vez que, em algumas respostas, as verbalizações continham aspectos fortemente agressivos, que a codificação padrão não capta. Acreditamos que as variáveis ligadas à agressividade no R-PAS de sujeitos impulsivos necessitam de estudos mais refinados no que diz respeito à sua intensidade.

Em 2020, o Escritório de Saúde Mental colaborou para uma pesquisa do Escritório USP Mulheres sobre os *Impactos da covid-19 entre as mulheres e os homens*, coordenada pela Profª Maria Arminda do Nascimento Arruda, atual vice-reitora. A relação de cooperação entre os escritórios foi fundamental para a produção conjunta de conhecimento especializado sobre o universo das relações de gênero, práticas diferenciadas de discriminação, vivências subjetivas e de saúde mental, o qual contribuiu para a implementação de políticas de inclusão e permanência.

No segundo semestre de 2020, organizamos três *lives*, disponíveis no YouTube, relativas ao filme *Por que você não chora?* com a participação da cineasta Cibele Amaral, produtor Patrick de Jongh, as atrizes Carolina Monte Rosa, Maria Paula, Cristiana Oliveira e o

psicólogo Jorge Monteiro. Em 2021, organizamos uma *live* sobre o filme *Atravessa a vida* com o cineasta João Jardim, a diretora Daniela Silva, os estudantes Ramon e Livia, que trata das vicissitudes da passagem de estudantes da escola pública de ensino médio à universidade via Enem. Estas *lives* fizeram parte do *Projeto Cinema-Educação-Psicologia* que buscou oferecer à comunidade e à sociedade as potencialidades de diálogos interdisciplinares que contemplaram a arte do cinema, a importância da interlocução com a educação superior e a psicologia.

Em uma pesquisa clínica, Oliveira (2021) apresentou um estudo de caso para exemplificar uma forma de colocar em prática a concepção clínica desenvolvida a partir da fenomenologia e da psicanálise winnicottiana. A partir delas, mostramos as potencialidades do encontro humano fomentadas pela afetividade que constitui e frutifica o cuidado. Um cuidado que se configura como morada, permitindo que a vivência de uma experiência de encontro inter-humano seja significativa em seus efeitos e que possibilite inaugurar novas vivências. Assim, o paciente pode encontrar não só o outro com quem ele compartilha o mundo, mas também a si mesmo, enquanto um ser vivente, na sua condição existencial, única, peculiar em sua afetividade como seu fundamento essencial.

A experiência de acolhimento psicológico na pandemia culminou na organização do livro *Consultas terapêuticas on-line em saúde mental* (2021), com colegas da Universidade Federal de São Paulo, Universidade de São Paulo/Ribeirão Preto, Universidade Federal do Paraná e Santa Casa de São Paulo. As consultas *on-line* cresceram significativamente com a pandemia de covid-19. Este livro traz informações atualizadas sobre Tecnologias da Informação e Comunicação aplicadas às consultas *on-line*. A humanidade chegou ao paradigma híbrido nos cuidados presenciais e remotos e esta obra marca um período importante na história da saúde mental. O livro abrange temas como: terapia cognitivo-comportamental digital; psicologia do sentido; primeiros cuidados psicológicos em situações de crise; atendimento *on-line* em crise; psicoterapia de adolescentes usando *games* e aplicativos; psicoterapia em grupo *on-line* gamificada; fenomenologia e atendimento *on-line*; consultas terapêuticas grupais infantis *on-line* e terapia de casal *on-line*. Trata-se de uma obra inédita e fundamental no cenário atual para profissionais da saúde que trabalham de modo remoto. As consultas *on-line* são terapêuticas e alcançam o equilíbrio, bem-estar e a boa saúde mental das pessoas.

Recentemente, lançamos o livro *Suicídio – estudos e práticas de prevenção* (2023). O livro articula as boas práticas baseadas em evidências científicas e os distintos atendimentos, cujos pressupostos mantêm raízes em perspectivas epistemológicas,

filosóficas e clínicas rigorosas e sensíveis; arte e ciência andam de mãos dadas a fim de promover a prevenção por meio da interdisciplinaridade. Reúne pesquisas e ações preventivas desenvolvidas sobre o suicídio em jovens e no contexto universitário. Tem como eixo a busca pela esperança e pelo sentido da vida, quando estes faltam em determinadas fases. Os estudos, em diferentes perspectivas, mostram a complexidade da vida humana nas suas delicadas relações interpessoais, familiares, sociais e culturais.

Neste livro sobre o suicídio, desenvolvemos as intervenções, os estudos e as pesquisas, o acolhimento psicológico clínico preventivo, o isolamento social e os sofrimentos causados nos estudantes universitários para introduzir a temática. Desenvolvemos temas de acolhimento e prevenção: o papel do pertencimento na saúde mental de universitários, as consultas terapêuticas na prevenção do suicídio. Mostramos vinhetas de casos clínicos sobre como o jovem pode viver sem obedecer a padrões, o uso de técnicas da avaliação terapêutica para a introdução de temas de psicoterapia em pacientes com ideação suicida, relato de caso e o uso do desenho livre como recurso psicoterapêutico. *Outra seção é sobre as pesquisas:* pensamento, percepção e estresse de estudantes universitários com tentativas de suicídio vistos por meio do R-PAS, um ateliê de desenho como lugar de pertencimento: reflexões a partir da fenomenologia da vida, logoterapia na prevenção do suicídio: nebulosidades na cosmovisão e o flerte com a morte. A espiritualidade na prevenção de transtornos mentais e suicídio, a vivência do tempo em universitárias deprimidas em situações de crise a partir do método fenomenológico-estrutural e estudos de caso e revisão sistemática de estudantes universitários com risco de suicídio. Os trabalhos interdisciplinares são estimulados e aparecem neste livro na forma de contribuições da terapia cognitivo-comportamental na saúde mental de estudantes universitários, o sofrimento psíquico entre jovens, as tecnologias digitais e o lugar de psiquiatras e psicólogos. A imagem como expressão e a relação com a psicologia analítica: vida e morte e seu simbolismo e a clínica do acompanhamento terapêutico como estratégia de prevenção ao suicídio e o cuidado ético.

Por fim, todo esse investimento de assistência e pesquisa foi finalizado. A nova Reitoria (2022-2025) criou a Pró-Reitoria de Inclusão e Pertencimento – PRIP e nela a saúde mental está sendo potencializada. Lidar com o sofrimento humano não é fácil, mas enquanto existirem pessoas profundamente preocupadas com o nosso semelhante, muito poderá ser feito. O filósofo francês Michel Henry (1920-2002) afirmou (2012, p. 16): “O sofrimento, por exemplo, expressa o sofrimento; traz em si, em sua própria carne, o desejo invencível de mudar a si mesmo”. Onde há sofrimento há vida e esses são indissociáveis em todo ser humano. Uma grande preocupação que temos é com aqueles

jovens que não procuram ajuda, que silenciam, que vivem na invisibilidade. Aqueles que procuram ajuda já revelam passos de sabedoria, pois ao procurar alguém mostram o quão importante é comunicar seu sofrimento, revelar parte do saber decorrente de dor, conflitos, angústias, desesperos, ansiedades, depressões ou tristezas, medos, solidões, sentimentos de desenraizamento.

Se é nos relacionamentos que os problemas pessoais aparecem, é nas relações que podemos solucioná-los, enfrentá-los, tolerá-los. Há dentro de cada jovem e de cada pessoa um anseio por encontrar o que ainda não foi pensado ou que ainda não aconteceu, uma relação diante de alguém interessado em despertar a esperança e o sonho por um devir que tenha sentido fundamental na ininterrupta formação de suas (e nossas) vidas. Assim, o suicídio é multifatorial, multifacetado, complexo e precisa de muito investimento interdisciplinar e multiprofissional e sérias políticas públicas que tenham continuidade, apesar das ideologias e políticas vigentes que, por vezes, interrompem um trabalho promissor.

No caso do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, as experiências em acolhimento e acompanhamento já existentes foram particularmente importantes durante o período da pandemia de covid-19.

O ITA possui características que o tornam diferente da maioria das demais instituições de ensino superior no Brasil, por ser uma instituição pública federal de ensino superior ligada ao Comando da Aeronáutica, com regime acadêmico que adéqua regras definidas pelo Ministério da Educação e especificidades normativas da Força Aérea Brasileira. Especificamente, o regime acadêmico do Instituto impõe aos alunos, rapazes e moças, a participação em curso de formação militar durante o ano de ingresso, independentemente da opção pela carreira militar futura. Além disso, as normas praticadas na graduação são bem diferentes das praticadas nas demais instituições de ensino do Brasil. Outro aspecto que merece destaque, pela inexistência de exemplo no país, diz respeito à oferta de alojamento e alimentação ao corpo discente, durante toda a trajetória do curso, independentemente da situação socioeconômica do aluno. Assim, temos a maioria dos alunos de graduação residindo no *campus*, intensificando significativamente as relações e a proximidade com colegas e com a instituição.

Logo, diante das imposições sanitárias decorrentes da pandemia, os alunos ingressantes do ITA no início de 2020, apesar de alojados na instituição, ficaram impossibilitados de ter proximidade física com colegas, professores e equipe administrativa. Ou seja, rapidamente, todas as disciplinas e iniciativas oferecidas ao corpo discente se adequaram,

passando a ser oferecidas no formato *on-line*, preservando a integridade física dos envolvidos, sem prejudicar o acesso às ferramentas facilitadoras para adaptação dos discentes.

Considerando a necessidade de acolher o aluno ingressante e facilitar a sua adaptação ao instituto, foram definidas algumas iniciativas como estratégias para o processo de Integração ao Ensino Superior, sendo elas: *Projeto Novo Aconselhamento*; *Plantão Psicológico*; e uma disciplina obrigatória que já era ofertada, denominada *Colóquios (FND-01)* e que então, diante das peculiaridades impostas pela pandemia, passou a ter um caráter fortemente integrador.

Todas as ações aqui resumidas foram propostas e desenvolvidas, principalmente, pela Seção de Orientação Educacional e pela chefia da Divisão de Assuntos Estudantis – DAE. A DAE está subordinada à Pró-Reitoria de Graduação, sendo responsável por todo acompanhamento e atendimento prestado ao estudante no Instituto Tecnológico de Aeronáutica.

Muito provavelmente, as características peculiares do ITA impulsionaram a criação do Serviço de Orientação Educacional, ainda nos primórdios do Instituto, a partir de 1950, indicando pioneirismo no ensino superior brasileiro, no que tange à oferta deste serviço (Lacaz; Mazariolli, 2020). Hoje, a Seção de Orientação Educacional faz parte da DAE e, ao lado de outras Seções e iniciativas da Divisão, propõe e acompanha uma série de ações em saúde mental.

Desde os anos iniciais de sua criação, o ITA mantém como elemento da orientação educacional um sistema de aconselhamento descrito em um manual de autoria de Daniel Antipoff (1964). O aconselhamento, aqui apontado como diferencial durante o período de pandemia, consiste na designação de um professor-conselheiro que irá orientar o aluno durante sua trajetória acadêmica e ajudar a encontrar soluções para alguma dificuldade, além do acompanhamento em eventuais problemas de ordem pessoal.

Por meio de pesquisas e contato com outros modelos consolidados no contexto universitário, identificamos, a partir de 2019, ou seja, um pouco antes do início da pandemia no Brasil, a necessidade de revitalização do sistema de aconselhamento. O novo aconselhamento é um projeto inspirado no “Programa de Tutorado” do Instituto Superior Técnico de Lisboa (IST), pioneiro em Portugal no desenvolvimento e implementação de atividades de tutoria adaptadas à realidade do ensino superior local e referência premiada de boas práticas no contexto universitário europeu. A partir da aproximação com o modelo já consolidado do Instituto Superior Técnico de Lisboa (IST), foram planejadas

as ações de revitalização do aconselhamento na Instituição. Vale destacar que, diante da longa relação do ITA com o termo “aconselhamento”, optou-se pela manutenção dele, apesar de reconhecermos, apoiados na literatura sobre o tema, que este deveria ser substituído por “tutoria”.

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa com os estudantes regularmente matriculados na Instituição, com participação de 637 respondentes. Os resultados apontaram inúmeras fragilidades no modelo até então aplicado (antigo aconselhamento), por exemplo, número elevado de alunos sem conselheiro, sendo a maior parte dos anos iniciais; número reduzido de conselheiros somado à concentração excessiva de alunos. Os dados apontaram que a iniciativa do contato, quando existia, partia quase sempre do aluno. Revelaram, ainda, a inefetividade do modelo, além da indefinição de papéis no aconselhamento e pouco apoio institucional aos professores-conselheiros.

A partir de então, foram iniciadas as ações de implantação. A primeira delas foi a sensibilização e lançamento de edital para inscrição dos docentes, capacitação dos professores, recepção e integração dos alunos e início das reuniões de aconselhamento a partir dos roteiros elaborados pela equipe técnica do projeto.

O aconselhamento tornou-se um importante aliado no enfrentamento às mudanças trazidas pela pandemia covid-19, sendo os docentes estimulados a manterem o contato virtual com os alunos. O novo aconselhamento segue avançando em suas atividades, mantendo o pilar da capacitação contínua dos professores-conselheiros, o contato regular com os alunos, o diálogo constante com os diversos atores institucionais e o fortalecimento da rede de apoio ao aluno.

Outra medida que iniciamos com regularidade após o início da pandemia foi o plantão psicológico, com a proposta de criar um espaço de acolhimento, onde o discente pudesse, de maneira autônoma, ressignificar suas experiências e refletir sobre si, apesar dos obstáculos encontrados como ingressante que enfrentava um distanciamento social para sua proteção.

Em qualquer etapa do atendimento, quando identificada a necessidade de acompanhamento por profissional especializado (psiquiatra, psicoterapeuta etc.), o discente era encaminhado, dentro das possibilidades que o período da pandemia permitia.

Observamos, também, que a entrevista de acolhimento do plantão proporcionou aos estudantes a ressignificação da chamada queixa e criou uma referência de amparo e

segurança para os estudantes, reconhecida no serviço oferecido. Situação que, avaliamos, pode ter contribuído para que os estudantes não sentissem necessidade do atendimento posterior.

Assim sendo, destaca-se que a proposta do plantão foi e continua sendo a de acolher o sofrimento do discente, sem a proposta de uma atuação clínica tradicional, mas considerando o plantão como espaço para novas possibilidades, através do oferecimento de um espaço seguro onde o aluno é acolhido e legitimamente percebido.

Também vale destaque como suporte ao aluno ingressante a disciplina obrigatória Colóquios (FND-01), que é ministrada semanalmente aos alunos, durante o primeiro semestre do 1º ano da graduação, com a proposta de facilitar a integração dos alunos através da apresentação das normas e diretrizes acadêmicas, bem como da estrutura que envolve a vida universitária dentro da instituição. Os temas abordados na disciplina são: integração à vida universitária; principais normas da graduação e suas implicações na vida acadêmica; o sistema de aconselhamento; disciplina consciente; mudança de especialidade; habilidades sociais; saúde no contexto do jovem adulto; outros temas propostos e construídos em sala de aula.

A partir do contato frequente com os alunos ingressantes, percebemos que a compreensão das variáveis que influenciam a adaptação e o sucesso dos estudantes da educação superior é fundamental para definição de ações institucionais que favoreçam o sucesso e a permanência acadêmica, em especial, dos estudantes de primeiro ano.

As aulas contam com a participação dos professores do instituto, permitindo que discentes tenham a oportunidade de interagir com diversos integrantes da instituição, facilitando a comunicação e interação com variados setores acadêmicos e administrativos.

Durante a pandemia, a disciplina FND-01 foi oferecida na modalidade virtual, através de encontros síncronos e assíncronos, sendo um facilitador no que diz respeito ao conhecimento das normas, estrutura e particularidades da instituição, proporcionando orientações claras e diretivas, bem como favorecendo a integração entre alunos, professores e equipe administrativa. Mesmo durante o período de afastamento social, verificamos, através das devolutivas que obtivemos dos discentes, que a disciplina minimizou os impactos causados pelo distanciamento físico, proporcionando uma aproximação social através das aulas *on-line* e das discussões em grupo.

A partir da experiência da Divisão de Assuntos Estudantis, observamos como é importante atuar de maneira preventiva, no sentido de oferecer ao aluno, principalmente o ingressante, ferramentas para facilitar a integração e adaptação para que o processo de acolhimento seja eficaz.

A adaptação ao novo nível de ensino é um processo complexo em que muitos estudantes podem apresentar uma série de dificuldades. Os desafios podem envolver o próprio ajustamento à instituição educacional (Oliveira; Santos; Inácio, 2018) e o comprometimento do aluno com a graduação escolhida (Matta; Lebrão; Heleno, 2017), o que é realizado, sobretudo, com suas vivências na instituição de ensino.

Ao refletir sobre o Ensino Superior e seus desafios, devemos considerar que diversos fatores podem interferir, de maneira positiva ou negativa, no acesso e na permanência do estudante na instituição. Ao abordar esse tema, é importante ponderar que existem muitas questões relacionadas a fatores internos e externos ao indivíduo, à universidade e às diferentes dimensões da aprendizagem (aspectos culturais, psicossociais, cognitivos, orgânicos e afetivo-emocionais), mas que atuam e interferem diretamente na vida acadêmica. Por isso, é necessário compreender o estudante através de uma visão integral, disponibilizando apoio e oferecendo intervenções relacionadas ao contexto acadêmico, contemplando os relacionamentos interpessoais, as questões socioeconômicas, de permanência, entre outras (Nogueira; Magnavita; Santos, 2020).

Referências

ANTIPOFF, D. *Pequeno Manual do Conselheiro do ITA*. 1964.

ANTÚNEZ, A. E. A.; SILVA, N. H. L. P. *Suicídio – estudos e práticas de prevenção*. São Paulo: Zagodoni, 2023.

ANTÚNEZ, A. E. A.; SILVA, N. H. L. P. *Consultas terapêuticas on-line em saúde mental*. Santana de Parnaíba: Manole, 2021.

ANTÚNEZ, A. E. A.; SILVA, N. H. L. P.; COLOMBO, E. R.; SANTOS NETO, P. M. dos. Análise fenômeno-estrutural de desenhos na psicoterapia *on-line* em situação de crise. *Rev. NUFEN*, v. 13, n. 2, p. 16-29, 2021.

ANTÚNEZ, A. E. A. *et al.* Rodas de conversa na universidade pública durante a pandemia de covid-19: educação e saúde mental. *Constr. psicopedag.*, v. 30, n. 31, p. 6-18, 2021.

CHAVES, A. M. *O uso do R-PAS na avaliação da agressividade em estudantes com sintomas de Transtorno da Personalidade Borderline*. 2023. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

COLOMBO, É. R. *Ateliê de desenho de livre-expressão no contexto do suicídio: afetividade como evidência do processo terapêutico*. 2022. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

HENRY, M. *A barbárie*. São Paulo: É Realizações, 2012.

LACAZ, C. P. C.; MAZARIOLLI, J. F. A orientação educacional: uma história de pioneirismo (Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA). *In*: DIAS, C. E. S. B.; TOTI, M. C. S.; SAMPAIO, H.; POLYDORO, S. A. J. (org.). *Os serviços de apoio pedagógico aos discentes no ensino superior brasileiro*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2020.

MATTA, C. M. B.; LEBRÃO, S. M. G.; HELENO, M. G. V. Adaptação, rendimento, evasão e vivências acadêmicas no ensino superior: *Revisão da literatura. Psicologia Escolar e Educacional*, v. 21, n. 3, p. 583–591, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-353920170213111118>

MIHURA, J. L.; MEYER, G. J. *O uso do Sistema de Avaliação por Performance no Rorschach (R-PAS)*. São Paulo: Hogrefe, 2018.

NOGUEIRA, A. F. S.; MAGNAVITA, M. J.; SANTOS, S. M. dos. Serviço de apoio pedagógico como política institucional para a permanência e o sucesso de estudantes de graduação (Universidade Federal do Oeste da Bahia – UFOB). *In*: DIAS, C. E. S. B.; TOTI, M. C. da S.; SAMPAIO, H.; POLYDORO, S. A. J. (org.). *Os serviços de apoio pedagógico aos discentes no ensino superior brasileiro*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2020. p. 105–128.

OLIVEIRA, A. L. *A afetividade fundamental: um diálogo entre Michel Henry e Donald Winnicott*. 2021. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

OLIVEIRA, K. L.; SANTOS, A. A. A.; INÁCIO, A. L. M. Adaptação acadêmica e estilos intelectuais no ensino superior. *Estudos Interdisciplinares em Psicologia*, v. 9, n. 3, p. 1–17, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5433/2236-6407.2018v9n3suplp73>

REIS, T. C. M. *Pensamento, percepção, estresse e distresse no Rorschach de estudantes da universidade pública com ideação suicida*. 2022. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

SANTOS, E. S. *O que te mantém vivo? A logoterapia na prevenção do suicídio*. 2022. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

SOUZA, A. L. S. M. V. *A espiritualidade de jovens universitários e o impacto na saúde mental*. 2023. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

Quem somos?

Adriana Iop Bellintani

Possui graduação em História pela Universidade Federal de Santa Maria (1998), graduação em Estudos Sociais pelo Centro Universitário Franciscano (1992), mestrado em História Ibero-Americana pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2002), doutorado em História Social pela Universidade de Brasília (2009), Pós-Doutorado pela Universidade de Brasília (2011) e Pós-Doutorado pela Universidade de Essex na Inglaterra. Tem experiência na área de História, com ênfase em História do Brasil República, atuando principalmente nos seguintes temas: Amazônia, exército, ditadura, subversão e democracia, e na área de relações Internacionais, principalmente em História das Relações Internacionais e Política Internacional. Atualmente, é professora efetiva do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e professora colaboradora no programa de Pós-Graduação e Estudos Estratégicos Internacionais da UFRGS.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3216738054719684>

Andrés Eduardo Aguirre Antúnez

Professor Associado III (livre docente) do Departamento de Psicologia Clínica do Instituto de Psicologia. Professor subsidiário do Instituto de Psiquiatria da FMUSP (desde 06/11/2020). Coordenador do Laboratório de Saúde Mental Multimétodo – USP. Graduação em Psicologia pela Universidade Paulista; Estágio no Hospital de Custódia e Tratamento Psiquiátrico Prof. André Teixeira Lima – Franco da Rocha/SP (FUNDAP); Especialização em Psicologia da Saúde pela Escola Paulista de Medicina (CAPES), Mestrado em Saúde Mental (FAPESP), Doutorado em Ciências (FAPESP) e Pós-Doutorado (FAPESP) em Ciências pelo Departamento de Psiquiatria e Psicologia Médica da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo. É membro da Société Internationale de Psychopathologie Phénoméno-structurale. Vice-presidente da Associação Brasileira de Rorschach e Métodos Projetivos (ASBRo), filado à International Rorschach Society (IRS). Membro do Centro Italiano di Ricerche Fenomenologiche, CIRF, Roma; Coordenador do Convênio Acadêmico Internacional entre IPUSP e Instituto Universitário ISPA, Lisboa, Portugal. Preside o Círculo fenomenologia da vida e da clínica na USP (2017). Professor honorário da Universidad Autónoma del Peru (2018). Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq – 2 (2019–2022). Colabora com Projeto FAPESP sobre os “Limites e possibilidades para o bem viver de estudantes negros em instituições de ensino superior”. Coordenador do Projeto de Rede Internacional de Estudos Clínicos e Teóricos de Viktor Frankl pela USP, que conta com onze instituições internacionais. Coordenador dos convênios internacionais com Moscow Institute of Psychoanalysis (Russia) e Universidad de la Frontera (UFRo, Chile).

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7711423427014371>

Claudete Moreno Ghiraldelo

Foi professora no ITA, Departamento de Humanidades, onde se aposentou em 2016. Como professora, lecionou disciplinas nos campos da linguística e psicanálise junto a estudantes de diversas instituições públicas e privadas e de diferentes níveis e áreas de formação. Sua formação em letras, linguística e psicanálise se deu em três universidades: Unesp, Unicamp e Universidade de Coimbra. Sua formação (contínua) em psicanálise, no Centro Lacaniano de Investigação da Ansiedade (CLIN-a) e na Escola Brasileira de Psicanálise (EBP). Desde 2017, pratica a psicanálise clínica em consultório particular e em instituições públicas.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5573327436111022>

Cristiane Pessôa da Cunha

Doutorado em Educação (2010) na área de concentração: Ensino, Avaliação e Formação de Professores – Unicamp. Especialização em Gestão Escolar (2018), pela ESALQ/USP. Professora do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA, no Departamento de Humanidades. Chefe da Divisão de Assuntos Estudantis do ITA. Membro da Associação Nacional de Política e Administração da Educação/ANPAE. Membro associado da Rede de Apoio Psicológico no Ensino Superior/RESAPES – Portugal. Membro da Associação FORGES – Fórum da Gestão do Ensino Superior. Pesquisadora colaboradora no Laboratório de Saúde Mental Multimétodos (Labsamm) do Instituto de Psicologia da USP. Experiência na área de administração escolar. Avaliadora de cursos e institucional do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior – SINAES/MEC.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2430375748076749>

Cristina Godoy Bernardo de Oliveira

Professora doutora da Faculdade de Direito de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo desde 2011. *Academic Visitor da Faculty of Law of the University of Oxford* (2015–2016). Pós-doutora pela *Université Paris I Panthéon-Sorbonne* (2014–2015). Doutora em Filosofia do Direito pela Faculdade de Direito da USP (2011). Graduada pela Faculdade de Direito da USP (2006). PI do Centro para Inteligência Artificial USP-IBM-FAPESP (C4AI) na Área de Humanidades. Líder do Grupo de Pesquisa Direito, Ética e Inteligência Artificial da USP – CNPq. Coordenadora do Grupo de Pesquisa “*Tech Law*” do Instituto de Estudos Avançados (IEA/USP). Membro fundador do Instituto Avançado de Proteção de Dados – IAPD.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9184220537466009>

Fábio Luiz Tezini Crocco

É professor do Departamento de Humanidades (IEFH) do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e membro do Laboratório de Cidadania e Tecnologias Sociais (LabCTS). É doutor em Ciências Sociais pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), na linha de pesquisa “Determinações do mundo do trabalho”, com estágio doutoral no Centro de Estudos Sociais (CES), vinculado à Universidade de Coimbra em Portugal (2014). Possui graduação em Ciências Sociais – Bacharelado (2005) e Licenciatura (2006) – e mestrado em Filosofia pela Unesp (2008). Atua com foco na Sociologia do Trabalho, nos estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e na Teoria Crítica.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5950052772377300>

Germana Barata

É jornalista de ciência e pesquisadora do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) do Núcleo de Desenvolvimento da Criatividade (Nudecri) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). É graduada em biologia pela Unicamp, mestre e doutora em História Social pela Universidade de São Paulo (USP), bolsista Produtividade CNPq na área de Divulgação Científica e tem atuado com pesquisas sobre ciência e acesso aberto, democratização do conhecimento científico, redes sociais e comunicação científica.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0932728498482206>

Ivan da Costa Marques

Formou-se em Engenharia Eletrônica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (1967) e obteve mestrado e doutorado (1973) em *Electrical Engineering and Computer Science* em Berkeley, Universidade da Califórnia. Foi diretor do NCE/UFRJ, em 1976, atuando como professor na COPPE desde 1969. Foi Coordenador de Política Industrial-Tecnológica da CAPRE e Diretor Técnico da Digibrás (Ministério do Planejamento) de 1977 a 1980. De 1981 até 1986, dirigiu a empresa privada fabricante de produtos de informática Embracom (EBC) e, de 1986 a 1990, foi diretor-presidente da fabricante estatal de computadores COBRA S.A. Procurou ser ativo técnica e politicamente no cenário brasileiro, atuando principalmente em questões vinculadas ao desenvolvimento tecnológico, educação, divisão internacional do trabalho e indústria. De 1990 a 1992, foi *visiting scholar* no *Historical Studies Committee* da *New School for Social Research*, Nova York. Retorna à UFRJ em 1995, atuando no Programa de Pós-Graduação de História das Ciências e das

Técnicas e Epistemologia (HCTE), onde se situa até hoje. Desde então, tem se dedicado ao desenvolvimento dos Estudos CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). Em 2002, fundou o grupo de pesquisa NECSO (CNPq). Em 2009, foi fundador e eleito, em 2011, primeiro presidente da ESOCITE.BR (Associação Brasileira de Estudos Sociais de Ciências e Tecnologias), reeleito em 2013 e 2015. Foi vice-presidente da SBHC – Sociedade Brasileira de História das Ciências de 2009 a 2012. Após aposentar-se em 2014, foi Pró-reitor de Pós-graduação e Pesquisa da UFRJ (2015/2016). Integra o corpo editorial dos periódicos *Engineering Studies* e *AI & Society*, e atua como parecerista *ad hoc* para diversas revistas acadêmicas e agências governamentais.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2796368701159521>

Lucia Santaella

É pesquisadora 1A do CNPq, graduada em Letras Português e Inglês. Professora titular no programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica e no programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, ambos da PUCSP. Tem doutoramento em Teoria Literária na PUCSP, em 1973, e Livre-Docência em Ciências da Comunicação na ECA/USP em 1993. É Coordenadora da Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Diretora do CIMID, Centro de Investigação em Mídias Digitais e Coordenadora do Centro de Estudos Peirceanos na PUCSP. É presidente honorária da Federação Latino-Americana de Semiótica e Membro Executivo da Asociación Mundial de Semiótica Massmediática y Comunicación Global, México, desde 2004. É correspondente brasileira da Academia Argentina de Belas Artes, eleita em 2002. Foi eleita presidente, para 2007, da Charles S. Peirce Society, USA. É também um dos membros do Advisory Board do Peirce Edition Project em Indianapolis, USA e um dos membros do Bureau de Coordenadores Regionais do International Communicology Institute. Foi ainda membro associado do Interdisziplinäre Arbeitsgruppe für Kulturforschung (Centro de Pesquisa Interdisciplinar em Cultura), Universidade de Kassel, 1999-2009. Recebeu o prêmio Jabuti em 2002, 2009, 2011 e 2014, o Prêmio Sergio Motta, Liber, em Arte e Tecnologia, em 2005, e o prêmio Luiz Beltrão-maturidade acadêmica, em 2010. Foi professora convidada pelo DAAD na Universidade Livre de Berlin, em 1987, na Universidade de Valencia, em 2004, na Universidade de Kassel, em 2009, na Universidade de Évora, em 2010, na Universidad Nacional de las Artes, Buenos Aires, 2014, na Universidade Michoacana de San Hidalgo, México, 2015, e na Universidade de Caldas, Colômbia, a partir de 2018. Foi pesquisadora associada no Research Center for Language and Semiotic Studies em Bloomington, Universidade de Indiana, em repetidos estágios de pesquisa, especialmente em 1988, pela Fulbright. Nessa mesma universidade, fez pós-doutorado, em 1993, pelo CNPq. Desde

1996, tem feito estágios de pós-doutorado em Kassel, Berlin e Dagstuhl, Alemanha, sob os auspícios do DAAD/Fapesp. 278 mestres, doutores e pós-doutores defenderam seus títulos sob sua orientação, de 1978 até o presente, e supervisionou 15 pós-doutorados. Tem 55 livros publicados, dentre os quais 6 são em co-autoria e dois de estudos críticos. Organizou também a edição de 32 livros. Além dos livros, Lucia Santaella tem perto de 500 artigos publicados em periódicos científicos no Brasil e no Exterior. Suas áreas mais recentes de pesquisa são: Comunicação, Semiótica Cognitiva e Computacional, Inteligência Artificial, Estéticas Tecnológicas e Filosofia e Metodologia da Ciência.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8886485096957731>

Natália Jodas

Professora Adjunta de Direito do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Doutora em Direito Ambiental pela Faculdade de Direito da USP (FDUSP). Mestre em Direito Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Diretora do Instituto O Direito por um Planeta Verde (IDPV). Coordenadora de Atividades Científicas da Associação dos Professores de Direito Ambiental do Brasil (APRODAB). Desenvolve pesquisa na área de Direito Ambiental, Espaços Protegidos, Pagamento por Serviços Ambientais, Direito e Mudanças Climáticas, Inovações Sustentáveis e Direitos fundamentais.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1837664238865270>

Nilda Nazaré Pereira Oliveira

É graduada em História pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Especialista em Planejamento do Desenvolvimento pela UFPA, Mestra em História Econômica pela Universidade de São Paulo (USP) e Doutora em História Social pela USP. É Professora Titular do Departamento de Humanidades do Instituto Tecnológico de Aeronáutica e membro do Laboratório de Cidadania e Tecnologias Sociais (LabCTS), no mesmo Instituto. Tem experiência na área de História, com ênfase em História do Brasil República, Segunda Guerra Mundial, História da Amazônia, História da Ciência e da Tecnologia no Brasil, Indústria Aeronáutica brasileira, ITA, EMBRAER. É Revisora de diversos periódicos, tais como: *Novos Cadernos NAEA*, da *Revista da UNIFA*, *Revista da Escola Superior de Guerra*. Atua com foco nos estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), História da Ciência e Tecnologia no Brasil, Engenharia e Estudos de Gênero e Ensino de Engenharia.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4767741185493374>

Silvia Matravolgyi Damião

Graduada em Letras pela Universidade Estadual de Campinas, com mestrado (1994) e doutorado (2006) em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Foi professora do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), de 1987 a 2015, onde ministrou aulas de Inglês para Fins Específicos, Tecnologia e Sociedade, Tecnologia Social, Educação e Cidadania, e Educação e Tecnologia; participou ativamente na implantação do C-Lab do ITA (atual LAb-CTS) e também foi Chefe do Departamento de Humanidades e da Divisão de Alunos (atual Divisão de Assuntos Estudantis). Atualmente, atua como professora colaboradora do Programa de Mestrado em Linguística Aplicada da Unita, onde orienta trabalhos nas áreas de formação de professores; ensino-aprendizagem de língua inglesa; elaboração de material didático e educação e tecnologias digitais. Tem experiência nas áreas de formação de professores de línguas; ensino-aprendizagem de línguas; avaliação; desenho de curso; tecnologia e educação e de projetos de tecnologia social.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9013640564430263>

Sueli Sampaio Damin Custódio

Professora de Direito, Inovação e Ética dos cursos de graduação e pós-graduação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica-ITA. Chefe do Laboratório de Inovação do ITA (InovaLab). Desenvolve pesquisa na área de Inovação, Ética e Direitos Especiais, com atual interesse nos seguintes temas: Inovação, Novas Tecnologias e seus impactos. Política e Direito Espacial.

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9219753372630977>

Publique com a gente e
compartilhe o conhecimento



www.letraria.net

