



NOVATION

Critical Studies of Innovation

NOVATION

Critical Studies of Innovation

[Online Journal]

Segunda Edição
2020

Inovação Responsável (IR) em meio a uma crise de inovação

Editores Convidados

Lucien von Schomberg, University of Greenwich

Vincent Blok, Wageningen University

Hosted by *l'Institut national de la recherche scientifique*, Centre | *Urbanisation Culture Société*. Montreal, Canada.



Sobre Nós

A revista internacional *NOvation: Critical Studies of Innovation* foi criada para contribuir com o repensar e a desconstrução das narrativas de inovação nos campos de CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e CTI (Ciência, Tecnologia e Inovação). É necessário examinar criticamente os estudos de inovação e obter uma compreensão mais clara da inovação do que a representação tradicional a que esse campo está acostumado. A revista questiona as narrativas atuais de inovação e oferece um fórum para discutir diferentes interpretações da inovação, abordando não apenas suas virtudes, mas também suas implicações. Nesse contexto, 'NO' refere-se a comportamentos não-inovadores, que são tão importantes para nossas sociedades quanto a inovação. Falhas, imitações e efeitos negativos da inovação, para citar apenas alguns exemplos de não-inovação ou NOvation, são raramente considerados e quase nunca fazem parte das teorias de inovação.

ISSN 2562-7147

Declaração de Direitos Autorais

Este é um periódico de Acesso Aberto, licenciado sob uma licença Creative Commons – CC Atribuição-Não Comercial-Compartilha Igual 4.0. Para mais informações, acesse <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>.

Contato

novation@ufcs.inrs.ca

Editor-Chefe

Benoît Godin

Editor Executivo

Tiago Brandão

Design

Paulo Teles

Conselho Editorial

Aant Elzinga
Andrew Jamison
Boris Raehme
Carolina Bagattolli
Cornelius Schubert
Darryl Cressman
David Edgerton
Dominique Vinck
Gérald Gaglio
Lee Vinsel
Mónica Edwards-Schachter
Peter Weingart
Reijo Miettinen
Rick Hölsgens
Sebastian Potenhauer
Ulrich Ufer

Revisores

Gérald Gaglio
Andrew Maynard
Erik Fisher
Bart Gremmen
Job Timmermans
Dave Guston
Armin Grunwald
Henry Etzkowitz
Thomas Long
Rene von Schomberg
Valentina Amorese
Carl Mitcham
Robert Gianni

Sumário

1. **Lucien von Schomberg e Vincent Blok**
Apresentação Editorial: Inovação Responsável (IR) em meio a uma crise de inovação, pp. 1-3
2. **Samir Bedreddine**
Inovação responsável na França. Um proxy que permite a interação entre agentes dos campos político e econômico, pp. 4-31
3. **Vincent Bryce, Tonii Leach, Bernd Stahl e Laurence Brooks**
Ampliando nossos horizontes. Tecnologia digital, metatecnologias e suas implicações para a inovação responsável, pp. 32-59
4. **Deniz Frost, Kathrin Braun e Cordula Kropp**
Entre compromissos de sustentabilidade e requisitos de mercado antecipados, pp. 60-86
5. **Kevin H. Michels**
Uma Compreensão Normativa da Inovação, pp. 87-107
6. **Lisann Penttilä**
É Possível a Inovação Responsável? O Problema da Despolitização em um Quadro Normativo da IR, pp. 108-126
7. **Hannot Rodríguez, Sergio Urueña e Andoni Ibarra**
Inovação responsável antecipatória. Construção de futuros diante do imperativo tecnoeconômico, pp. 127-146
8. **Raúl Tabarés**
Acesso aberto, responsabilidade e a "plataformização" da publicação acadêmica, pp. 147-167

Apresentação Editorial: Inovação Responsável (IR) em meio a uma crise de inovação

Lucien von Schomberg* and Vincent Blok**

*Universidade de Greenwich 

**Universidade de Wageningen 

O conceito de Inovação Responsável (IR) ocupa um lugar central no discurso sobre ciência e tecnologia, especialmente no contexto da União Europeia (UE) e também na academia. Esse conceito é guiado pela ideia de direcionar a ciência e a tecnologia para resultados socialmente desejáveis, particularmente em resposta a objetivos normativos, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (von Schomberg, 2019). As visões de IR normalmente sugerem que inovar de maneira responsável requer um compromisso contínuo de ser antecipatório, reflexivo, inclusivo e responsivo (Owen *et al.*, 2012). Elas também ressaltam a importância do acesso aberto, da igualdade de gênero, da educação científica, de padrões éticos na condução de experimentos e da governança democrática (European Commission, 2020).

Entretanto, o propósito social da IR entra em conflito fundamental com o imperativo de maximizar o crescimento econômico, que é uma característica do clima de inovação atual (von Schomberg, 2022). Esse conflito aponta para uma crise em que a inovação luta para atender aos interesses públicos, enquanto os interesses privados continuam a ser priorizados. A magnitude dessa crise também se reflete na própria literatura de IR, onde a ambição política de superar a onda de privatização é convocada para um conceito tecnoeconômico de inovação (von Schomberg & Blok, 2019). Esta edição da *NOvation – Critical Studies of Innovation* questiona em que medida a inovação está necessariamente relacionada ao mercado, se é possível desenvolver um conceito alternativo de inovação que esteja desvinculado de fins econômicos e como podemos conceituar, por exemplo, uma compreensão política da inovação. O que realmente é inovação? Embora todas as sete contribuições compartilhem a aspiração de refletir criticamente sobre essas questões, cada uma oferece uma perspectiva distinta e original ao discutir a relação entre inovação, tecnologia, política, economia e responsabilidade.

No primeiro artigo de pesquisa, Bedreddine (2022) examina a interdependência entre política e economia para investigar o contexto emergente da IR na França. Nesse processo, a IR é apresentada como constituída em um espaço onde convergem agentes da esfera privada e da esfera pública. Ao analisar empiricamente as interações que ocorrem nesse espaço, incluindo aquelas entre gerentes de inovação, políticos, diretores executivos e o público em geral, o artigo investiga como a inovação transforma os campos da economia e da política na França, resultando em uma perda de autonomia para ambos.

Em resposta à natureza em mudança da inovação na era digital, o segundo artigo de pesquisa convida o discurso sobre IR a revisitar sua narrativa fundamental (Bryce *et al.*, 2022). O estudo explora até que ponto a IR está ancorada em suposições subjacentes sobre as tecnologias contemporâneas e quais limitações isso enfrenta no contexto digital cada vez mais presente. Os autores buscam ampliar os horizontes da IR, destacando que a capacidade de direcionar a inovação para resultados socialmente desejáveis depende da consciência que pesquisadores e profissionais têm sobre tecnologias digitais e as chamadas metatecnologias.

O terceiro artigo de pesquisa analisa criticamente como os atores intermediários lidam com as tensões entre o compromisso com a IR e as demandas de mercado antecipadas (Frost *et al.*, 2022). Ao realizar exercícios baseados na Pesquisa de Integração Socio-Técnica (STIR), os autores apontam para "a suposição subjacente de que a comercialização de resultados potenciais não é um objetivo entre outros, mas a condição prévia para todos os outros". Valores sociais e ambientais são considerados apenas na medida em que são adotados por um paradigma tecnoeconômico de inovação. Nesse sentido, o artigo pede um maior esforço além das constelações intermediárias para contestar a resiliência do paradigma tecnoeconômico de inovação.

O conceito de inovação carece de uma compreensão conceitual sólida, tanto na literatura de IR quanto fora dela. Para abordar essa questão, Michels (2022) argumenta que "a inovação é inescapavelmente normativa" e propõe uma nova definição, entendendo a inovação como "mudança ética que proporciona valor aplicado substancial aos beneficiários de um domínio" (ênfase original). Ao articular essa nova definição, o quarto artigo de pesquisa repensa a relação entre inovação, tecnologia e mercado, refinando assim o significado de IR.

Enquanto Michels (2022) aponta para a normatividade da inovação, Penttilä (2022) argumenta que a operacionalização dessa normatividade requer uma forte dimensão política. Em resposta ao fenômeno da despolitização, sustentado estruturalmente por incentivos econômicos, o quinto artigo de pesquisa instiga os quadros de IR a "adotar uma concepção *política* de responsabilidade para salvaguardar a legitimidade dos valores e resultados que considera socialmente desejáveis" (ênfase original). Baseando-se no

trabalho de Hannah Arendt, o artigo explora a inter-relação entre responsabilidade e política, contribuindo assim para a politização da IR.

A inter-relação entre responsabilidade e política é ainda mais refletida na dimensão da antecipação da IR, conforme indicado pelo sexto artigo de pesquisa. Aqui, Rodríguez *et al.* (2022) argumentam que o escopo das práticas antecipatórias é determinado pelo contexto sociopolítico em que ocorrem. No contexto das políticas de pesquisa e inovação da UE, eles identificam tais práticas com uma dualidade "disruptivo-limitante". Por um lado, o surgimento da IR visa facilitar um debate crítico e radicalmente aberto sobre os propósitos subjacentes dos sistemas de inovação. Por outro lado, o imperativo tecnoeconômico dominante limita esse debate a "marcos normativos que são prefixados e impermeáveis à discussão".

No último artigo de pesquisa, Tabarés (2022) adota uma perspectiva de IR para avaliar criticamente o desenvolvimento e os desafios do Acesso Aberto (OA). Embora o OA ofereça várias oportunidades para transformar o cenário da publicação acadêmica, sob a influência da digitalização, ele "reforçou o oligopólio dos editores acadêmicos com fins lucrativos". Nesse sentido, o artigo argumenta que o OA não deve se concentrar exclusivamente em tornar os artigos científicos amplamente disponíveis, mas, de maneira mais fundamental, contestar a exploração que ocorre na crescente "plataformização" da publicação acadêmica.

REFERÊNCIAS

- European Commission (2020). *Horizon 2020: work programme 2018-2020: Science with and for Society*. Documento de Recurso. Disponível em: https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2018-2020/main/h2020-wp1820-swfs_en.pdf
- Owen, R., Macnaghten, P., & Stilgoe, J. (2012). Responsible research and innovation: from Science in Society to Science for Society, with Society. *Science and Public Policy*, 39(6), 751-760. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/scipol/scs093>
- Von Schomberg, L. (2022). *Raising the Sail of Innovation: Philosophical Explorations on Responsible Innovation*. Universidade de Wageningen. Disponível em: <https://research.wur.nl/en/publications/raising-the-sail-of-innovation-philosophical-explorations-on-resp>
- Von Schomberg, L., & Blok, V. (2019). Technology in the Age of Innovation: Responsible Innovation as a New Subdomain Within the Philosophy of Technology. *Philosophy & Technology*, 34, 309-323. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13347-019-00386-3>
- Von Schomberg, R., & Hankins, J. (2019). *International Handbook on Responsible Innovation: A Global Resource*. Edward Elgar Publishing.

Inovação responsável na França: Um proxy que permite a interação entre agentes dos campos político e econômico¹

Samir Bedreddine*

*Universidade Paris-Saclay 

RESUMO

Este artigo analisa a questão da inovação responsável na França. Para descrever seus mecanismos e lógicas subjacentes, traçamos o surgimento da inovação nas políticas públicas e sua recepção nas empresas francesas, demonstrando como a inovação responsável se tornou o pilar das interações entre o setor público e o privado. O contexto legal e administrativo da inovação na França, por um lado, e os departamentos emergentes e gestores de inovação nas grandes corporações, por outro, contribuem para a criação de espaços onde agentes dos campos político e econômico se encontram. Essas interações, localizadas em contextos específicos, baseiam-se em visões de mundo, valores e ferramentas compartilhados. Gestores de inovação, diretores executivos de grandes empresas, alguns políticos franceses e funcionários públicos adotam a inovação responsável e criam áreas reguladas por normas e valores particulares. Nesses espaços compartilhados, a inovação responsável torna-se o elemento central, o intermediário nas trocas entre os campos econômico e político.

Palavras-chave: Inovação; Responsabilidade; Política; Gestão; Pesquisa; Grandes Corporações.

Proposta submetida em 21 de agosto de 2020, artigo recebido em 9 de abril de 2021, revisões entregues em 17 de maio de 2021, revisado em 26 de junho de 2021, aceito em 6 de setembro de 2021, disponível online em 28 de fevereiro de 2022.

¹ Tradução de Gabrielle Varro.



INTRODUÇÃO

Há aproximadamente dez anos, a inovação é apresentada como o auge da economia francesa. O aparente interesse súbito do Estado é, na verdade, parte de uma longa história política que ganhou impulso na década de 1960, marcada por várias leis intervencionistas, cuja ambição era, e ainda é, criar um "sistema nacional de inovação" (Freeman, 1995). Esse período reflete a "construção social do problema público" da inovação (Bourdieu, 2012, p. 53). Inicialmente concebida como *inovação por meio da pesquisa*, e posteriormente como inovação através da pesquisa, a situação atual postula a *inovação além da pesquisa*. O Estado francês busca organizar as relações entre Indústria, Governo e Academia, uma configuração que alguns estudiosos chamaram de Triple Helix (Etzkowitz & Zhou, 2017).

Nesse contexto, política e economia estão estreitamente interligadas (Bourdieu, 2005). Além disso, a acusação de "hiperintervencionismo" (Lebaron, 2016) parece não se aplicar às iniciativas privadas que acompanham a inovação. O Banco Público de Investimento (também conhecido como *Bpifrance*) e o crédito fiscal para pesquisa constituem as principais fontes de financiamento para a inovação privada na França. Assim, de que maneira os itinerários, práticas e valores dos agentes de inovação transformam as interações entre política e economia? A inovação responsável, definida aqui para o contexto francês, surge como a pedra angular das relações entre as autoridades públicas e as organizações. Essa mesma inovação responsável se beneficia da visibilidade que as autoridades públicas lhe conferem; ela se infiltra nas organizações graças à determinação de seus diretores, bem como à relevância dos trajetos pessoais daqueles que chamo de gestores de inovação e suas posições sobre a questão dos valores. Além disso, a inovação responsável faz parte das interações observadas entre os setores público e privado.

Neste artigo, examinamos essas transformações tanto nas empresas privadas quanto nas instituições de pesquisa públicas, aplicando a teoria de campo de Pierre Bourdieu. Estudar a inovação responsável à luz desse conceito permite a reconstrução teórica de espaços sociais regulados por leis, nos quais os indivíduos têm mais ou menos capacidade de participar das batalhas induzidas pela natureza agonística do campo. Capitais e regulações específicos possibilitam que os agentes acumulem e utilizem uma série de recursos que os legitimam. O capital simbólico e cultural permite que conquistem espaços de autoexpressão, que as lógicas da inovação, por sua vez, desestabilizam. Mostramos como a inovação responsável é fundamental para o desenvolvimento de interações entre os campos político e econômico.

Na Parte Um, apresentamos as leis que têm estruturado a inovação na França desde a década de 1960, evidenciando a forte implicação do Estado. Nossa ambição é demonstrar como o Estado influencia profundamente a configuração social da economia (Bourdieu, 2005; Etzkowitz, 2002, p. 139-144), buscando construir um campo de possibilidades para aqueles indivíduos que desejam se tornar profissionais (Chiapello & Gitiaux, 2009; Maitre & Bourdieu, 1994). Esta seção revela como esse processo se desenvolve ao longo do tempo e permite observar de que forma a noção de responsabilidade (Jonas, 2013) alimenta a configuração da Triple Helix entre Governo, Indústria e Universidades. Isso, por sua vez, proporciona uma oportunidade para entender como a renovação do pessoal político (Michon, 2019) reforça dinâmicas já existentes.

A Parte Dois nos permite explorar as formas como as injunções políticas foram recebidas no setor privado. Mostraremos como os industriais precisaram lidar com as injunções políticas e as obrigações organizacionais. Naquele período, as empresas privadas enfrentavam considerações políticas e ações individuais, enquanto itinerários, valores e ética facilitavam a emergência da noção de inovação responsável.

A última parte abordará as práticas comuns aos campos político e econômico, bem como os locais onde eles se cruzam. Explicamos como a inovação responsável pode ser vista como um intermediário para suas interações. De fato, o Estado conta com as empresas privadas para viabilizar suas ambições relacionadas à transição energética, além de outras questões que também podem interessar às organizações (Bereni & Prud'Homme, 2019). Essas zonas de interação são criadas e ativadas por meio da colaboração entre gestores de inovação, servidores públicos e as autoridades máximas de cada área.

Este artigo é baseado em uma pesquisa qualitativa (entrevistas e observação). Para estudar suas atividades, itinerários e as posições que defendem, realizamos reuniões com gestores de inovação de três grandes empresas francesas nos setores de obras públicas, telecomunicações e energia. Também entrevistamos pessoal de instituições públicas e políticas responsáveis pela inovação, a fim de documentar suas práticas habituais. Além disso, analisamos textos legais e registros de audiências parlamentares relacionados a questões de pesquisa, inovação e indústria. Nossos dados também incluem observações realizadas em feiras, cerimônias de premiação e áreas dedicadas à inovação nas grandes corporações.

POLÍTICAS DE INOVAÇÃO E PESQUISA NA FRANÇA

Inovação através da pesquisa

Durante as décadas de 1960 e 1990, a "construção social do problema público" da pesquisa e inovação (Bourdieu, 2012, p. 53) surgiu com a criação de comissões públicas (Bourdieu, 2012, p. 47). Os representantes eleitos preferiam falar de pesquisa básica, pesquisa aplicada e pesquisa de desenvolvimento em vez de inovação. Em 16 de novembro de 1966, a lei que propunha "criar organizações de pesquisa pública" foi apresentada à Assembleia Nacional. Em 30 de novembro de 1966, Paul Thillard, relator, justificou a criação de várias instituições públicas. O veredicto foi indiscutível e unânime: a França estava seriamente atrasada em relação a seus concorrentes. Principalmente devido ao progresso da ciência (Gingras & Villedieu, 2010, p. 130), a Grande Guerra (1914-1918) havia amputado um número significativo de membros dinâmicos da ciência francesa: "a Segunda Guerra Mundial mergulhou a ciência do nosso país em um sono profundo, enquanto no exterior floresceu, produzindo radar, foguetes, motores a jato, eletrônica, energia atômica e antibióticos".² A oposição intensificou a sensação de urgência; François Mitterrand comparou as habilidades da França em ciência da computação à competição entre os Estados Unidos e a Europa. Em um mundo bipolar centrado no poder nuclear e na conquista do espaço (Joly, 2017; Edwards & Hecht, 2005), a ideia de um "tecnonacionalismo" (Edgerton, 2013, p. 150-158) *à la française* tornou-se predominante no campo político.

Para enfrentar esse desafio, era necessário, antes de tudo, fortalecer a proteção da propriedade intelectual, aprimorando a legislação sobre patentes e licenças. Proteger os frutos da pesquisa não atrasaria a inovação (Amable *et al.*, 2006), mas impediria a "fuga de cérebros" e a perda de resultados. Também seria preciso estreitar os laços entre a pesquisa pública e o setor privado. A criação³ da Agência Nacional para a Valorização da Pesquisa (*Agence Nationale pour la Valorisation de la Recherche*, ANVAR), uma parte crucial da Lei projetada, significava, portanto, organizar e apoiar as relações entre a Academia e a economia. Embora a transição da pesquisa pública para o desenvolvimento e a pesquisa aplicada fosse unanimemente considerada ineficiente, havia muitas divergências sobre como evitar que a indústria tentasse intimidar ou até mesmo dominar (Thébaud-Mony, 2014) a pesquisa científica (especialmente a pesquisa fundamental) no setor público e garantir a autonomia dos pesquisadores públicos. A profissão de pesquisador clamava, de forma contundente, por uma transformação, e a figura do novo "homem de ciência" (Shapin, 2006), ator de uma "ciência necessariamente aliada à indústria" (Lamy, 2020, p. 23), parecia estar se consolidando no campo político.

² Discurso de Paul Thillard.

³ Essa lei foi discutida em 1966 e aprovada em 3 de janeiro de 1967.

Alain Peyrefitte, por sua vez, parecia ecoar uma frase apócrifa, mas reveladora do espírito da época, do General de Gaulle:⁴ "A responsabilidade de buscar – e, acima de tudo, de encontrar – recai sobre as nações assim como sobre a indústria, por medo de serem irremediavelmente superadas."

A lei "que cria organizações de pesquisa pública" foi publicada no *Journal officiel* em 3 de janeiro de 1967. Era o período da *inovação por meio da pesquisa*, ou da superioridade do trabalho científico em relação à inovação. Em 30 de novembro de 1966, os debates sobre a proposta de lei continham 375 ocorrências da palavra "pesquisa" e 105 do termo "científico", enquanto a palavra "inovação" foi mencionada apenas quatro vezes. Essa análise lexical revela um fato notável nos debates e na lei: em 1967, a questão não era separar a pesquisa científica da inovação, mas destacar que esta última era parte integrante do trabalho científico.

A Lei de 1967 expressou as intenções das autoridades públicas em relação à pesquisa. Em 1972, foi estabelecido o marco legal para o investimento em inovação. A Lei de 1972 criou a "sociedade financeira de inovação" (*société financière d'innovation*) e definiu as prerrogativas do Estado nas empresas, incluindo sua organização, funcionamento e tributação. Em 1979, um decreto estipulou que a missão da ANVAR era "valorizar os resultados da pesquisa científica e técnica e promover a inovação e o progresso tecnológico" – uma das primeiras ocorrências do termo inovação. As leis aprovadas em 15 de julho de 1982 e 23 de dezembro de 1985 deram continuidade a essa iniciativa, tornando a inovação uma das prerrogativas da pesquisa e do ensino públicos. O que estava em jogo para as autoridades públicas era a formação de agentes capazes de fazer o "sistema nacional de inovação" funcionar:

As escolas, universidades e a educação continuada em todos os níveis, assim como os serviços públicos de rádio e televisão, devem fomentar o espírito de pesquisa, inovação e criatividade, além de contribuir para o desenvolvimento e a disseminação da cultura científica e técnica. (Artigo 7, 1982)

Inovação para além da pesquisa

Entre 1960 e 1990, o serviço público de ensino e pesquisa, assim como a administração das políticas econômicas, assumiram a responsabilidade pela inovação. A significativa intervenção do Estado confirmou que a inovação era uma consequência direta da pesquisa. Nos anos seguintes, representações flutuantes tornaram-se parte de um continuum, e as descobertas científicas precisaram se integrar a uma economia ávida por novas técnicas. Isso tornou necessária a promulgação de uma lei sobre o status dos servidores públicos na pesquisa pública.

⁴ A frase de Charles de Gaulle é mais espirituosa: "Você pode encontrar pesquisadores que buscam, mas é preciso procurar por aqueles que realmente encontram." "Des chercheurs qui cherchent, on en trouve. Mais des chercheurs qui trouvent, on en cherche."

No final da década de 1990, o Primeiro-Ministro Lionel Jospin retomou a questão da inovação e reafirmou o compromisso do Estado. O ponto central de seu discurso em 24 de julho de 1997 foi promover e acompanhar as relações entre os setores público e privado. Ele enfatizou que o conhecimento deve circular fora da Academia e sugeriu que os pesquisadores públicos fossem incentivados a criar suas próprias empresas: "Nesse sentido, o Governo pretende tomar medidas significativas para que os acadêmicos que desejarem possam estabelecer uma empresa para comercializar os frutos de sua pesquisa e se beneficiar de fundos públicos e privados que atualmente não estão disponíveis". Esse foi o início da *inovação para além da pesquisa*. Em 10 de maio de 1998, o primeiro-ministro concluiu a conferência "Fundação para a Inovação" apresentando sua visão de um sistema francês de inovação eficaz.⁵ O Estado deve garantir a circulação do conhecimento e apoiar iniciativas privadas. A importância da inovação levou o primeiro-ministro a defender um aumento da intervenção estatal: "Acredito, ao contrário, que uma forte intervenção pública é justificada em uma esfera onde os benefícios para a comunidade superam os interesses privados. [O Estado] deve também garantir que a inovação e o crescimento não comprometam a coesão social e que todos se beneficiem. Deve permanecer como o guardião da coesão nacional." O poder do Estado deve acompanhar a inovação, assegurar que ela seja "responsável" e, portanto, ter o direito de exercer uma supervisão "ética" sobre as inovações produzidas pelo setor privado. A lei de 12 de julho de 1999, sobre inovação e pesquisa, autoriza os pesquisadores da administração pública a criar empresas e estabelece como os papéis e o capital devem ser compartilhados nessas empresas.

Entre 2000 e 2010, diversas disposições e sistemas foram implementados para apoiar a inovação no campo econômico. Um "polo econômico" surgiu em "itinerários políticos", enquanto o "hiperintervencionismo" se tornou onipresente, apesar de ser rotulado como o "mal francês" (Lebaron, 2016). De fato, relatórios públicos (Née *et al.*, 2017) convocaram as autoridades a incentivar o investimento privado em Pesquisa e Desenvolvimento, criando um quadro legal e financeiro adequado. A Lei de Finanças de 2004 estabeleceu o status de "empresa jovem inovadora" e definiu os critérios para obtenção do rótulo e suas vantagens correlatas, especialmente em relação à tributação. Em uma decisão de 29 de junho de 2005, o estabelecimento público OSE⁶ substituiu a ANVAR. A nova organização pública tinha a missão de "promover e apoiar a inovação, especialmente na área tecnológica, e contribuir para a transferência de tecnologias", além de "encorajar a criação, desenvolvimento e financiamento de pequenas e médias empresas". Em 2012, o Banco Público de Investimento (BPI) sucedeu o OSEO, institucionalizando

⁵ O discurso de Lionel Jospin em 1998 se fundamenta em grande parte no "Rapport de mission sur la technologie et l'innovation" apresentado por Henri Guillaume em março de 1998.

⁶ <https://www.bpifrance.fr/nos-actualites/oseo-filiale-de-la-banque-publique-dinvestissement-lance-un-nouveau-fonds-de-garantie-pour-soutenir-la-tresorerie-des-pme-et-des-tpe>.

de maneira definitiva uma inovação social e ecologicamente responsável. Através do BPI, as empresas deveriam ser direcionadas para a "responsabilidade", visando sustentar o "crescimento sustentável, o emprego e a robustez da economia", participando do "desenvolvimento de setores do futuro, da transformação digital e das economias sociais e solidárias", além de "apoiar a implementação da transição energética e ecológica". O BPI foi prioritariamente orientado para as microempresas, pequenas e médias empresas, e empresas de porte intermediário, especialmente no setor industrial. No início de 2014, a seção francesa do programa "Horizon2020" estabeleceu uma ação pública europeia em favor da pesquisa e da inovação.⁷

Em maio de 2017, Emmanuel Macron foi eleito Presidente da França e redesenhou o cenário político. Houve uma "chegada maciça de neófitos políticos", cujos atributos sociais e itinerários políticos se distanciavam consideravelmente dos anteriormente observados (Bargel, 2014; Dolez *et al.*, 2019, p. 220). O mandato 2017-2022 do partido presidencial – "La République en Marche" – reúne indivíduos com características sociodemográficas específicas. Com origem principalmente no setor privado (64% dos representantes do partido), eles formam uma "elite econômica" de "boa vontade empreendedora" (Dolez *et al.*, 2019, p. 224). Em uma entrevista, Amélie de Montchalin, eleita em junho de 2017, apresenta seu itinerário e seu trabalho da seguinte forma:

Sou formado como economista e possuo um mestrado em HEC⁸ especializado em economia, além de uma licenciatura (B.A.) em economia aplicada pela Dauphine (Universidade de Paris). Retomei meus estudos na Kennedy School de Harvard, onde obtive meu mestrado em Administração Pública, com foco em economia e nas reformas. Trabalhei por dez anos em duas empresas, sendo uma delas uma filial de um grande banco francês, onde atuei como economista responsável pela zona do euro. Em seguida, trabalhei em uma grande companhia de seguros francesa, onde gerenciei a previsão e a estratégia de médio prazo. Ao todo, passei três anos no ComEx, ou seja, no comitê executivo mundial sobre os riscos a serem segurados no futuro. Minha atuação incluiu a análise das mudanças climáticas e a compreensão da distribuição de responsabilidades entre os Estados e os atores privados, em colaboração com a Comissão Europeia, o G20 e a ONU.

Em 2019, Amélie de Montchalin foi nomeada ministra. Seu percurso é um exemplo extremo que ilustra como o setor privado permeou o campo da governança e moldou perfis pessoais, predominantemente econômicos. Hoje, políticos discutem temas como previsão, futuro e gestão de riscos. A linguagem que utilizam incorpora o vocabulário de inovação introduzido pelos representantes desse setor (Bedreddine & Noûs, 2021), que já é amplamente utilizado nas grandes empresas.

Em maio de 2019, foi aprovada a Lei sobre o Crescimento e a Transformação das Empresas (Lei PACTE). A Seção 2 do Capítulo III tem como objetivo "reconsiderar o papel da empresa na sociedade". A lei prevê a criação e a concessão de "rótulos de

⁷ <https://www.horizon2020.gouv.fr/cid75845/lancement-programme-horizon-2020-decembre-2013-dossier-presse.html>.

⁸ Haute École de Commerce, uma das prestigiadas grandes écoles da França.

responsabilidade social corporativa", com base em diversos critérios, por meio da introdução de várias disposições legais e administrativas que reforçam os compromissos sociais e ambientais das empresas. "Os estatutos de uma empresa podem destacar sua razão de ser, ou seja, os princípios que ela se propõe a observar e aos quais pode destinar recursos durante suas atividades." Assim, "uma empresa pode declarar publicamente que tem uma missão, desde que as seguintes condições sejam atendidas: 1) seus estatutos especificam uma razão de ser, conforme o Artigo 1835 do Código Civil; 2) seus estatutos especificam um ou mais objetivos sociais e ambientais que considera seu dever acompanhar em suas atividades; [...]". A empresa é incentivada a comunicar seu "valor social, levando em conta as questões sociais e ambientais de suas operações". As autoridades públicas estão comprometidas em estabelecer e avaliar a eficácia do sistema legal, promovendo "comportamentos e estratégias que estejam em conformidade com uma carta pública de boas práticas, reconhecendo as performances extra-financeiras da empresa [...]".

Amélie de Montchalin teve um papel ativo na redação dessa lei:

Eu realmente aprecio a ideia por trás da lei PACTE, que defende que as empresas têm uma missão a cumprir [...] e sempre que analisamos essa missão em um contexto em constante mudança, o resultado dessa análise frequentemente se traduz em inovação.

A Ministra acrescentou que a inovação deve ser necessariamente responsável e expressou o desejo de impor novas normas:

Bem, a inovação — se eu retornar aos meus três pontos — deve ser consciente de suas consequências. Hoje, inovações que levam a um consumo ainda maior de recursos, que adicionam mais gás à atmosfera ou que geram desigualdade não devem ser implementadas, pois vão contra os desafios que já precisamos enfrentar... assim, do ponto de vista normativo, as pessoas precisam ser coerentes.

Os atores privados aceitam essa definição política de inovação responsável, posicionando o Estado como o núcleo de seus mecanismos econômicos. As empresas e seus representantes empregam essa definição para criar novos discursos e práticas.

EMPRESAS E A RETÓRICA POLÍTICA DA INOVAÇÃO RESPONSÁVEL

Executivos atentos

O papel de uma empresa transcende a mera busca pelo lucro. Ela deve também exercer um papel social significativo, comprometendo-se com seus stakeholders (funcionários, clientes, fornecedores, acionistas, Estados etc.). Seus líderes e colaboradores têm a responsabilidade de atribuir significado às atividades da empresa.⁹

O post acima, publicado no LinkedIn em 8 de setembro de 2020, pelo diretor geral e presidente da empresa Thalès, demonstra um considerável consenso com as normas políticas de responsabilidade corporativa. Os mesmos princípios parecem ser refletidos em um relatório do Haut Comité de gouvernement d'entreprise, que reivindica as disposições legais da lei PACTE como suas (2020, p. 17). Uma das propostas do relatório consiste em vincular parcialmente os dividendos dos gestores executivos à sustentabilidade e à durabilidade das atividades da empresa.¹⁰ A ideia subjacente a essa proposta é integrar o parâmetro de responsabilidade na estratégia da empresa, especialmente por meio de um compromisso com a Inovação Responsável e Responsável (RRI), com base na identificação e no enfrentamento das consequências sociais e ambientais – tanto negativas quanto positivas – ao longo do projeto de inovação (Paredes-Frigolett, 2016).

Durante a década de 2010, surgiu nas empresas a discussão sobre uma nova concepção de inovação, acompanhada por uma série de relatórios e declarações públicas. Os agentes de mudança social (Rogers, 1995, p. 335) iniciaram o trabalho de produzir e perpetuar a crença na inovação. Em 2014, o futuro diretor de inovação da BatiCorp E¹¹ começou a dialogar com o líder do grupo:

A decisão de criar um departamento de inovação surgiu das discussões que tive com o diretor geral há quatro anos. A transformação digital das competências na BatiCorp E foi impressionante. Essa transformação, associada à transição energética, inicialmente gerou questionamentos sobre o modelo "inteligente" [...]. Foi nesse momento que se decidiu colocar uma única pessoa responsável por tudo relacionado ao conceito de inteligência em geral. Meu trabalho com o diretor geral resultou na concepção de um departamento de inovação que reuniria todas as iniciativas, permitindo abordar o tema de maneira transversal e avançar no campo da transição energética...¹²

⁹ « La raison d'être, une boussole précieuse au cœur de la crise », <https://www.linkedin.com/pulse/la-raison-d%25C3%25Aatre-une-boussole-pr%25C3%25A9cieuse-au-c%25C5%2593ur-de-crise-patrice-caine/?trackingId=JBxULLWeQsa0atzohLR7w%3D%3D>.

¹⁰ O relatório do Alto Comitê, que reúne duas associações de líderes da indústria, explica: "Já não é aceitável que a remuneração variável de um líder não inclua critérios ambientais. O Alto Comitê espera que os critérios de RSE (Responsabilidade Social Empresarial) sejam definidos de maneira precisa, clara e pertinente, de modo a incluir as questões sociais e ambientais da empresa. Referir-se apenas a uma aplicação de critérios de RSE ou a um programa interno de RSE, ou ao que está em jogo de forma geral, sem defini-los claramente, não é suficiente."

¹¹ Os nomes das empresas foram modificados.

¹² Entrevista realizada em 03/04/2018 com Nadège A. (55 anos), que, na época, era Diretora de Inovação do grupo BatiCorp E. Ela possui um diploma universitário e uma graduação em uma escola de negócios, sendo especializada em finanças e engenharia financeira.

Uma campanha foi lançada para convencer as pessoas da necessidade de criar um departamento de inovação, e um efeito geracional tornou-se evidente quando os jovens começaram a participar:

É importante mencionar que quem convenceu o ComEx a tomar essa decisão foram os jovens gerentes. [...] Na BatiCorp, há quarenta jovens, os 10% melhores gerentes, com idades entre 25 e 40 anos, que se reuniram e afirmaram, com cautela – para resumir – que precisávamos estabelecer uma espécie de célula de inovação...¹³

Jovens gerentes com uma visão específica da empresa e de seus negócios foram convocados para desenvolver o sistema de normas e valores de inovação do grupo (Granovetter, 2017). Atribuir significado à atividade dos colaboradores tornou-se uma das missões da inovação responsável, que foi alcançada ao "atrair um patrocinador", estabelecendo, assim, a inovação como um privilégio vertical e hierárquico:

A inovação deve ter um propósito... a própria empresa precisa redescobrir sua razão de ser por meio da inovação, especialmente nas grandes corporações. Dito isso, cabe ao diretor executivo explicar o motivo, ao diretor de inovação apresentar as possibilidades, e ao diretor executivo escolher entre os cenários de previsão estratégica em análise.¹⁴

Os funcionários que atuam em departamentos de inovação podem se encontrar envolvidos em um movimento para reclassificar a força de trabalho (Chiapello & Gitiaux, 2009). Além disso, essa é uma oportunidade para recrutar novos profissionais, recém-formados em escolas de negócios ou em "currículos de inovação" universitários.

Estudos sobre a geração Y, também conhecida pela categorização controversa de Millennials (Bennett *et al.*, 2008; Negroponete, 1996; Ughetto, 2018, p. 163), ou sobre a geração Z, também incentivam os níveis superiores das organizações a "manter seus talentos". "Quinze anos atrás, as pessoas permaneciam na BatiCorp por aproximadamente seis anos. Hoje, esse tempo reduziu para um ano e oito meses".¹⁵ É necessário não apenas reter, mas também atrair "talentos": "O ComEx mencionou ainda outra questão: que temos grandes dificuldades para atrair talentos para a BatiCorp, pois ela não possui uma boa reputação". A inovação torna-se, assim, uma forma de comunicação interna e externa voltada para os colaboradores presentes e futuros:

¹³ Entrevista realizada em 25/01/2019 com Wilfried C. (33 anos), engenheiro de energia por formação e, posteriormente, diretor de aceleração e empreendedorismo no departamento de inovação da BatiCorp. Ele se graduou em uma escola de engenharia em energia (Centrale, Nantes) e completou seu último ano em um curso duplo em finanças de mercado. Wilfried possui um diploma em matemática aplicada pela Escola de Minas, onde, após um mestrado em Stanford (programa de gestão avançada), está dando continuidade a uma tese iniciada nos Estados Unidos.

¹⁴ Entrevista realizada em 05/06/2019 com Nicolas F. (38 anos), que foi responsável pela inovação aberta e inovação coletiva na BatiCorp E até o final de 2018. Ele possui um diploma da Science Po-Toulouse, é especializado em engenharia e financiamento de projetos e possui um mestrado em administração e comunicação pela Universidade de Toulouse, além de um diploma de graduação pela Universidade de Montreal.

¹⁵ Entrevista realizada em 25/01/2019 com Wilfried C.

O impulso geral decorrente da posição da BatiCorp E como líder em inovação no exterior também se reflete internamente... e as pessoas se identificam cada vez mais com o fato de ser uma empresa que lidera a transformação digital e apoia a transição energética e ecológica de seus clientes...¹⁶

A abordagem atrai colaboradores inscritos em programas de gestão de recursos humanos (Cihuelo, 2020) ou em novas atividades, denominadas de inovação, que se concentram no bem-estar, auto-realização e participação (Borzeix *et al.*, 2015), como previsões ou intrapreneurship, consideradas "zonas de amortecimento"¹⁷ que permitem à empresa assegurar a lealdade de seus funcionários mais jovens:

Como ex-startupper, eu disse: "Espere um momento, você percebe o impacto que pode causar?" Mas, na verdade, os colaboradores da BatiCorp E desejam ter a oportunidade de sonhar em transformar o mundo, sobre o impacto que poderão gerar, etc..¹⁸

Os diretores da empresa contam com os sonhos e desejos de seus colaboradores, pois o "princípio da eficácia de [suas] ações [...] reside na capacidade de prever e explorar tendências em seu benefício." (Bourdieu & Boltanski, 1976, p. 54)

A formação política dos diretores de inovação

A estruturação da inovação tornou-se, de fato, bastante padronizada. Em nível de grupo, um departamento coordena uma série de serviços distribuídos entre os diferentes níveis da organização. No topo, a inovação responsável se integra à estratégia. Para ser mais específico, os altos executivos da organização tornam a durabilidade e a sustentabilidade condições obrigatórias.

Embora os perfis sejam diversos, as experiências dos indivíduos como estudantes e profissionais são significativamente rotuladas politicamente, especialmente na diplomacia econômica. Hugo T., responsável pela "prefiguração de sistemas de inovação" da BatiCorp, diretor de "previsão" e, posteriormente, nomeado diretor do programa de inovação do grupo, é um bom exemplo. Ele começou "trabalhando nas interfaces entre as esferas pública e privada":

Tive grandes projetos de inovação e conexões com políticas públicas relacionadas a esses temas. Comecei a trabalhar em telecomunicações, em um setor da Federação que representava os interesses de telecomunicações, os quais estavam fortemente ligados ao setor público.¹⁹

¹⁶ Entrevista realizada em 05/06/2019 com Nicolas F.

¹⁷ Entrevista realizada em 25/01/2019 com Wilfried C.

¹⁸ Entrevista realizada em 5 de junho de 2019 com Nicolas F.

¹⁹ Entrevista realizada em 25 de junho de 2019 com Hugo T. (35 anos), formado em engenharia e responsável pelo programa de inovação da BatiCorp. Ele também possui um diploma em "Assuntos Públicos" pela Science-Po Paris.

Hugo então se integrou ao departamento de economia da Embaixada da França em um país asiático, um serviço vinculado à Direção Geral das Finanças Públicas, onde participou do apoio a empresas francesas na busca por assistência financeira e empréstimos governamentais.

O colega de Hugo T., Wilfried C., era diretor de aceleração e empreendedorismo no departamento de inovação da BatiCorp. Durante uma viagem aos Estados Unidos para apresentar um artigo em Berkeley, ele conheceu o embaixador francês, que sugeriu que ele se candidatasse a uma posição como "attaché científico totalmente especializado em energia e meio ambiente". Em 2012, Wilfried era diplomata nos Estados Unidos.

O itinerário de Thomas também revela um forte interesse pela política, mas, devido ao seu ativismo marcante, de forma diferente de seus colegas. Na época, sua atividade consistia em "gerar ideias e promovê-las entre agentes do governo, diversas comissões e grupos de lobby".²⁰ De fato, ele já estava envolvido em um projeto universitário com uma dimensão ecológica, que o moldou profissionalmente, situando-se entre a especialização e o engajamento político:

Fiz parte de um programa de transição energética, o Solutions Project, que atuava na interseção entre ciências, meios de comunicação e política. Isso se desenvolveu no "Green New Deal" de hoje, nos Estados Unidos. Na Stanford, eu atuava como chefe de gabinete. A ideia foi de Mark Jacobson, um professor de Stanford que foi o primeiro a elaborar planos para o estado de Washington e o estado da Califórnia, nos Estados Unidos, e para o mundo... Os estados americanos trabalharam separadamente em suas próprias rotas energéticas, que depois se transformaram no Green New Deal defendido por Ocasio-Cortez e pessoas semelhantes.²¹

Uma quarta membro da equipe passou pela AFNOR²² (Cochoy, 2000), onde foi encarregada de desenvolver uma norma para "gestão da inovação". Ela explica as razões políticas e econômicas para a criação dessa norma:

A Comissão Europeia estimou que gasta bilhões de euros todos os anos em projetos de inovação, mas, na maioria das vezes, eles falham e são mal estruturados. Portanto, o que precisamos são critérios para os editais de propostas, a fim de avaliar melhor os projetos de inovação das empresas inovadoras e alocar os fundos públicos de maneira mais eficiente.²³

A expressão "funções de interface" é utilizada por esses indivíduos para descrever seu interesse no setor público. A vivência em instituições estatais, seja como estudantes ou profissionais, marca o início de uma socialização no campo do poder e seus mecanismos, especialmente os financeiros. A transição entre os setores público e

²⁰ Entrevistas realizadas em 28/10/2019 e 29/11/2019 com Thomas A., 33 anos, responsável pela inovação aberta e pelas relações com startups na BatiCorp. Ele possui formação em engenharia, com especialização em engenharia de energia e nuclear.

²¹ Entrevistas realizadas em 28/10/2019 e 29/11/2019 com Thomas A.

²² Association Française de Normalisation (AFNOR).

²³ Entrevista realizada em 09/07/2019 com Astrid K. (35), responsável pela prospecção no programa de inovação da empresa BatiCorp. Ela possui mestrado em gestão da inovação por uma universidade francesa.

privado também lhes permite adquirir habilidades nos mercados financeiros (Godechot, 2013) e em fundos de capital de investimento (Benquet & Bourgeron, 2019). Assim, seus itinerários os aproximaram das políticas públicas de inovação. Não é surpreendente que os gerentes de inovação avaliem e se manifestem sobre as políticas implementadas, particularmente na educação, e discutam abertamente as políticas de formação que serão aplicadas à futura força de trabalho, quando a inovação é fundamental. No entanto, essa socialização política não explica completamente por que eles se comprometem com os princípios da inovação responsável. Suas visões de mundo e valores também nos ajudam a compreender esse compromisso com a inovação responsável.

Responsabilidade, valores e ética entre os agentes encarregados da inovação

As entrevistas realizadas com gerentes de inovação estão repletas de anedotas e declarações que exaltam uma indústria comprometida com o meio ambiente, adotando medidas de inovação responsável e sustentável. No entanto, existem variações decorrentes de diferenças geracionais e áreas de conhecimento. O fato de que os gerentes de inovação tenham sido formados como engenheiros não é irrelevante. No relatório de 2011, Christelle Didier e Kristoff Talin destacam que a profissão de engenheiro apresenta profundas divergências éticas (Didier & Talin, 2011). A maioria dos engenheiros (87%) considera suas habilidades como uma das condições essenciais para o funcionamento do planeta. Embora pareça haver uma tendência a subestimar as questões ecológicas em jogo, alguns gerentes de inovação com quem conversamos — incluindo engenheiros — afirmam ter realmente internalizado as dimensões climáticas da atividade humana. Essa postura pode resultar de uma socialização primária que se estende à sua formação superior, especialmente para aqueles que se formaram em "meio ambiente" ou "energia":

Assim, no ensino médio, procurei descobrir o que realmente queria fazer. Acredito que o meio ambiente me atraiu mais do que a energia... Durante a década de 2000, meu pai costumava dizer: "vamos enfrentar um problema - refugiados climáticos... guerras por causa da água, as reservas de petróleo estão se esgotando". É necessário ter energia para a atividade humana, mas a ideia é que a energia produzida não deve exaurir os recursos. Tudo isso se tornou claro na Escola de Engenharia.²⁴

Uma subcategoria profissional de engenheiros menos experientes se destaca ao observar o recrutamento em departamentos de inovação ou para trabalhos relacionados a riscos ambientais (Gadéa, 2015), refletindo a pesquisa de Goussard, Flocco e Petit, que mencionam que alguns jovens engenheiros reclamam da "monotonia operacional" (2018). Quando um engenheiro opta por uma posição de gerente de inovação, isso

²⁴ Entrevista realizada em 28/08/2018 com Mailys C. (33 anos), engenheira-pesquisadora no departamento de inovação da empresa Énergéo. Ela possui um diploma de graduação em física e química pela Universidade Jussieu e é especializada em meio ambiente e energia.

representa uma maneira de contornar as rotinas de produção mais tradicionais. Além disso, as aspirações e compromissos políticos e éticos desses indivíduos podem estar na base de suas escolhas de carreira. Se for esse o caso, trabalhar para a Bombardier ou para uma start-up se reduz a uma escolha política:

Estive lá para um projeto específico, ou seja, vi a produção de habitação em pequena escala no Canadá, o que, para mim, foi um passo na direção certa. A habitação representa 50% da energia primária consumida. Fala-se muito sobre ser vegetariano, o que é importante, mas representa apenas 5 a 10% do impacto. Nesse caso, significava trabalhar em 50% da construção, ou seja, 50% da equação das mudanças climáticas. Também pesquisei sobre a Tesla e outras empresas semelhantes.²⁵

Aspectos sociais e societários também são importantes, embora tenham sido apenas parcialmente definidos (Bagattolli & Brandão, 2019). Nesse sentido, a inovação deve ser inclusiva e considerar os fatores "humanos". Os gerentes de inovação, portanto, tornam-se os guardiões das consequências sociais das inovações, importando ou desenvolvendo critérios para a inovação responsável. O valor da empatia, da inclusão e da "co-inovação" contribui para uma normatividade que eles disseminam pela organização (Bedreddine, 2020b): "A co-inovação é o grande tema... para todos... com clientes, com funcionários, para empresas grandes e pequenas, e start-ups."²⁶

Os diversos objetivos que os gerentes de inovação buscam alcançar são, de fato, transversais. Eles reivindicam uma variedade de áreas de especialização que tendem a se sobrepôr às "jurisdições profissionais" de outros funcionários (Abbott, 1988). Eles improvisam, fingindo ser, por sua vez, os defensores do desenvolvimento sustentável e os profissionais do desenvolvimento pessoal. O que está sendo desafiado, na verdade, é a inovação tecnicista. A inovação é transformada em um fenômeno "transversal" e "holístico" (Chen *et al.*, 2018), que leva os gerentes de inovação com formação em engenharia a evitar as representações tradicionais nas quais a técnica é a prioridade (Coutant, 2014). O tecnicismo se torna o alvo da crítica por limitar um campo muito mais amplo de possibilidades:

Isso já implica transformar o mundo do trabalho e, por consequência, transformar o mundo de maneira mais ampla. Trabalhar na BatiCorp E significa atuar nas áreas de cidades, indústria, construção e no bem-estar dos moradores desses edifícios... envolve lidar com tudo que diz respeito à inteligência artificial e participar de debates significativos sobre ética. Na VivaTech, há dois anos, o conceito de ser humano como algo além do digital foi desenvolvido em colaboração com a mulher que liderava a inovação, a mulher que estava à frente das comunicações e o Presidente. "Qual é a posição, a postura que a BatiCorp E defende como empresa e de que maneira isso se diferencia das GAFA?". Eu não compartilho uma visão puramente tecnológica da inovação, da transformação das empresas, dos negócios e do mundo...²⁷

²⁵ Entrevistas realizadas em 28/10/2019 e 29/11/2019 com Thomas A.

²⁶ Entrevista realizada em 20 de junho de 2018 com David L. (50), diretor de um programa de inovação voltado para cidades inteligentes e responsável pela inovação aberta na internet na empresa Rés'O. Ele possui um diploma em engenharia de uma grande escola e, ao longo de sua carreira, também conquistou diplomas em gestão estratégica e gestão da inovação em renomadas escolas de negócios.

²⁷ Entrevista realizada em 5/06/19 com Nicolas F.

O que estamos observando é a formação de um ethos entre os gerentes de inovação, que combina considerações econômicas com a responsabilidade pela inovação. Graças à intercessão de certos agentes, os campos econômico e político convergem em torno de visões de mundo e práticas que, na verdade, tendem a justificar as ações dos gerentes de inovação.

O ENCONTRO DOS CAMPOS ECONÔMICO E POLÍTICO

Monitoramento e previsão

A lógica da financeirização funciona de maneira diferente em distintos espaços sociais (Darcillon, 2019; Faure *et al.*, 2019; Lebaron, 2015), mesmo quando a inovação responsável exige uma projeção que ultrapassa o horizonte de três anos, que é o padrão para comitês executivos e partes interessadas. Cálculos de longo prazo permitem que os gerentes de inovação discutam o futuro, descrevendo as externalidades positivas e negativas das decisões tomadas. Ao mesmo tempo, o curto-prazismo dos investidores institucionais (Plihon & Rigot, 2018) e as lógicas das grandes e pequenas empresas (Benquet *et al.*, 2019) se distanciam cada vez mais da necessidade de uma visão de longo prazo que os gerentes de inovação reivindicam. No entanto, seus trajetos individuais, valores e um contexto favorável a estratégias de longo prazo proporcionam aos gerentes de inovação espaço para manobra e negociação de sua posição. Nesse sentido, eles se assemelham a outras categorias de indivíduos, como "profetas da finança" (Pénet, 2019) ou "construtores de promessas" (Pollock & Williams, 2010); e, nesse aspecto, organizam a incerteza.

Os gerentes de inovação reinvestem os resultados de sua vigilância, que vão desde o benchmarking clássico até a coleta de dados legais, passando por uma reavaliação abrangente da ação pública e dos sistemas que podem beneficiar seu grupo. Esses resultados acionam a previsão, que consiste em identificar um ou mais campos de possibilidades. Como os gerentes de inovação afirmam ter uma visão de 360 graus do presente e do futuro, eles ocupam uma posição de exploradores ou "porcos-espinho",²⁸ garantindo sua posição como elementos estratégicos dentro da empresa. Eles destacam as "tendências" do mercado, buscando orientar a produção e as atividades da organização. A ambição dos gerentes de inovação é apresentar a inovação como um "bem social", especialmente por meio da aplicação do conceito de inovação responsável, que, em última análise, permite suavizar os efeitos negativos mencionados em seu trabalho prospectivo (Delvenne, 2017). Além de coletar informações

²⁸ Entrevista realizada em 22/01/2018 com James R. (50), coach de inovação e "catalisador" do departamento de inovação da P&D da Énergéo; formado em uma Escola de Engenharia.

para suas atividades coletivas, a previsão tem o objetivo de atrair a atenção das altas esferas da empresa:

Usamos isso, antes de tudo, para conscientizá-los: "Ei, pessoal, vamos ficar para trás se não agirmos agora." Conseguimos antecipar algo, e isso foi um verdadeiro despertar para o patrocinador, que, a princípio, perguntou: "O que é resiliência climática?" Uma vez que identificamos os seis temas, passamos por uma fase exploratória inicial de previsão, onde o patrocinador formou um grupo com os quinze principais gerentes de diferentes departamentos da BatiCorp, em torno de um tema, visando a transversabilidade. A ideia era realizar isso ao longo de seis a oito meses – quatro dias de trabalho prático para decidir sobre um posicionamento estratégico e um plano de ação.²⁹

Os gerentes de inovação, então, embasam suas argumentações em dados que possuem um grau variável de respaldo científico, mas que servem para fundamentar suas discussões sobre o futuro ao criar cenários:

Uma ideia incrível! Encontrei outro exemplo sobre o CNES³⁰ que elaborou um estudo prospectivo sobre como conquistar o espaço, e por *que* queremos ir para lá? A realidade certamente desafiará nossas hipóteses... por exemplo, o crescimento populacional, as mudanças climáticas, a variação de temperatura; isso com certeza acontecerá... [...] devemos nos perguntar: "mas *por que* ir para o espaço?" Assim, você imagina e constrói esses grandes cenários. Apostamos em guerras, vamos querer escapar, então desejaremos ir para o espaço; os políticos dirão: "é um inferno na Terra, vamos para o espaço e avançaremos juntos."³¹

Construir cenários para o futuro é, portanto, tanto uma prática operacional quanto utilitária. A perspectiva de longo prazo permite que os gerentes de inovação projetem suas empresas através da ficcionalização (Petitprêtre *et al.*, 2019; Saint-Martin, 2019) e mobilizem os colaboradores. Ao mesmo tempo, essa abordagem impulsiona a atividade de inovação responsável, sem necessariamente levar a uma decisão final. As sessões de prospecção com membros de comitês em funcionamento permitem que os gerentes de inovação garantam a visibilidade de seus princípios, alcançando assim os níveis mais altos das organizações.

Na França, a prospecção como atividade foi observada entre as autoridades já no final da década de 1950 (Andersson & Prat, 2015) e se intensificou no início da década de 1970, com o objetivo de "modernizar a ação pública" (Jany-Catrice, 2019, p. 73). A prospecção estatal consistia em antecipar e criar cenários futuristas (Colonomos, 2014), para prever e elaborar planos de ação para o que estava por vir. De fato, as metodologias prospectivas promoviam interações entre o Estado e o setor privado, graças a estratégias viabilizadas por ferramentas qualitativas e quantitativas (Andersson & Prat, 2015). Além disso, a prospecção surgiu no cerne das empresas muito antes de

²⁹ Entrevista realizada em 04/02/2019 com Stéphane Q. (50), que é responsável por um departamento de inovação integrado à pesquisa e desenvolvimento da Énergéo. Ele possui experiência nas áreas 'operacional', estratégia e marketing. Atualmente, sua equipe atua como um serviço de apoio à inovação. Stéphane é graduado em engenharia pela Centrale Supélec.

³⁰ Centre National des Études Spatiales.

³¹ Entrevista realizada em 09/07/2019 com Astrid K.

os departamentos de inovação se tornarem parte do sistema. Assim, adotar uma visão de longo prazo, como os gerentes de inovação dos grandes grupos costumam fazer, tornou-se parte do funcionamento habitual nos campos político e econômico. Os gerentes de inovação aplicam um código comum tanto ao setor público quanto ao privado, que aborda o futuro por meio da prospecção.

Nas empresas, a prospecção não é uma novidade; o que realmente se destaca é que essa função é assumida por uma categoria específica de funcionários comprometidos com a inovação. Além disso, a novidade reside na natureza dos problemas que a prospecção, conduzida pelos gerentes de inovação, busca abordar. Desafios climáticos, questões de inclusão em todos os níveis e o manejo de externalidades negativas complexas são temas que os gerentes de inovação tratam, cujos itinerários específicos evidenciam a importância de considerar dados extraeconômicos. A chegada de Emmanuel Macron – um aliado do setor empresarial, devido ao seu histórico pessoal, sua relação com a indústria e sua postura ideológica (Offerlé, 2019) – amplificou essa tendência. Sua eleição também trouxe uma equipe que, até então, estava bastante afastada da política e mais próxima do mundo dos negócios (Michon, 2019). O contexto, favorável à indústria e às iniciativas privadas, é acompanhado por uma nova consciência política em relação aos desafios climáticos e sociais que enfrentamos. Contudo, a economia não é desconsiderada. Os gerentes de inovação equilibram simultaneamente a inovação responsável, estratégias de comunicação e a inserção da prospecção em seu contexto econômico.

Pontos de encontro

O encontro entre as políticas públicas e o setor privado ocorre em diferentes contextos. As iniciativas políticas se tornam parte de um contínuo (Pin, 2020), ao criar as condições necessárias para que as interações público-privadas possam emergir.

Serviços de comercialização e a rede de SATTs

Durante a década de 2010, foram estabelecidos "serviços de comercialização" nas universidades com o objetivo de fomentar intercâmbios entre o setor público e o "mundo socioeconômico". Atualmente, Clarysse A. lidera um desses serviços em uma universidade francesa. Anteriormente, ela foi responsável pela transferência de tecnologia no CNRS, atuando principalmente através de chamadas para projetos:

Quando ingressei no CNRS, em 2005, na época da criação da ANR³², o financiamento vinha do Ministério, e cada pesquisador realizava suas atividades em seu próprio espaço, sem necessariamente se preocupar com inovação ou transferência de tecnologia. Com o tempo, as chamadas para projetos começaram a demonstrar interesse pelo mundo socioeconômico [...] não necessariamente comercial, mas em áreas como mudanças climáticas, por exemplo.³³

³² Agence Nationale de la Recherche.

³³ Entrevista realizada em 10/10/2019 com Clarysse A. (50 anos). Ela é responsável pelo serviço de comercialização de uma universidade francesa, depois de ter trabalhado nos serviços de comercialização de instituições públicas. Além disso, atuou em uma empresa privada, onde foi encarregada de estudos barométricos.

Seu departamento atual é formado por cinco pessoas com uma variedade de habilidades, conhecidas como "especialistas em comercialização". A missão deles é valorizar economicamente – ou não³⁴ – (Lebaron, 2015, p. 4) a produção de bens acadêmicos. A noção de comercialização surge diretamente de tentativas políticas malsucedidas (Flesia, 2006) de formar pesquisadores-empresendedores e, mais uma vez, coloca em questão a autonomia das universidades (Gibbons *et al.*, 1994). A comercialização envolve propriedade intelectual, parcerias com o setor privado e o apoio a pesquisadores-empresendedores.

Ao mesmo tempo, as universidades também criaram departamentos de inovação completos, que supervisionam o trabalho dos especialistas em comercialização e se encarregam da comunicação interna, com o objetivo de disseminar os princípios da inovação que desejam promover:

Vejo meu trabalho como uma forma de facilitar a atuação de pesquisadores que desejam ingressar no mundo dos negócios, criar ou comercializar os resultados de suas pesquisas. Se um pesquisador tem uma ideia ou uma inovação e deseja avançar, eu o ajudo a desenvolver o projeto e a entrar em contato com as pessoas certas.³⁵

Os departamentos apoiam os pesquisadores-empresendedores quando estes firmam parcerias com o setor privado, nas áreas legal e financeira, especialmente devido aos contatos que os departamentos de comercialização e inovação da universidade mantêm com grandes indústrias. Os agentes que trabalham nesses departamentos destacam as contradições em suas missões. Eles devem tanto motivar quanto acompanhar pesquisas "aplicadas, ou mesmo muito aplicadas³⁶ sem, no entanto, comprometer a natureza responsável das inovações:

Esta manhã, diante da Comissão, apresentei os sistemas da lei PACTE que modificam o código de pesquisa, devido a certas disposições relacionadas aos vínculos entre o setor público e o privado, assim como às orientações e às questões nacionais envolvidas no financiamento da pesquisa, que vão desde a competitividade até as questões ambientais e de saúde pública. A pesquisa abrange todas essas áreas. Hoje, precisamos de um modelo econômico e buscar parceiros, pois precisamos responder a chamadas para projeto³⁷

A contradição entre as questões climáticas e a pesquisa por meio de parcerias econômicas leva os especialistas em comercialização a adotar uma visão relativa sobre a natureza lucrativa da pesquisa ambiental. Segundo Clarysse A., "se houvesse um mercado para o meio ambiente, já teríamos percebido isso". Dessa forma, a rentabilidade econômica e a inovação responsável parecem ser apenas marginalmente compatíveis,

³⁵ Entrevista realizada em 05/10/2019 com Élise C. (35 anos). Ela possui um diploma de uma grande escola, onde completou um curso de cinco anos em ciências ambientais. Mais tarde, obteve um mestrado em engenharia de inovação e comercialização, aprimorando suas habilidades jurídicas (patentes, contratos etc.).

³⁶ Entrevista realizada em 10/10/2019 com Clarysse A.

³⁷ Idem.

apesar das boas intenções e das decisões políticas em favor de uma inovação que se preocupa com o clima e as condições sociais. "Mercantilizar" a ciência (Lamy & Shinn, 2006) continua sendo o principal objetivo das autoridades públicas, que desde a década de 1960 têm reconhecido as oportunidades econômicas oferecidas pela circulação de técnicas originadas da pesquisa científica.

Em 2010, uma chamada para projetos da ANR sobre transferência de tecnologias resultou na criação dos Escritórios de Aceleração de Transferência de Tecnologia (SATT³⁸), empreendimentos privados cuja missão é apoiar pesquisadores do serviço público que buscam vender total ou parcialmente os resultados de suas pesquisas. Os departamentos de inovação, as estruturas de comercialização e, mais recentemente, as SATTs, participam da comercialização da ciência e da introdução de lógicas econômicas na ciência francesa; elas contribuem para fortalecer os laços entre ciência e indústria, um objetivo que os agentes do campo político desejam ver realizado há décadas.

Ecosistemas, clusters e feiras

O ambiente criado pelas autoridades públicas oferece uma série de oportunidades para os departamentos de inovação das grandes empresas que buscam externalizar parte de sua P&D. Os incubadores públicos e os serviços de comercialização mencionados anteriormente são locais preferidos pelos gestores de inovação, sempre à procura de inovadores para financiar. O "Makerspace" (Anderson & Séac'h, 2012; Berrebi-Hoffmann *et al.*, 2018) e outros "fablabs" (Bosqué, 2015) são espaços privilegiados para o "caçador de startups" de uma grande empresa. As incubadoras universitárias ou escolares são valorizadas por serem repletas de estudantes capacitados em métodos de empreendedorismo e inovação (Chambard, 2013, 2020), que podem beneficiar um estudante-empresendedor e validar seu ano por meio de um estágio em empreendedorismo. As incubadoras nas universidades e em outras instituições públicas também estão cheias de potenciais "parceiros" para os gestores de inovação.

A inovação aberta e, em seguida, o ecossistema de inovação (Bedreddine, 2020a, p. 75) são conceitos que atualizam as interações dos agentes de inovação fora da empresa. Profissionais de inovação percorrem esses locais em busca da grande ideia, da equipe dos sonhos e do produto certo. Jacques, um caçador de startups, explica o que é um ecossistema:

É um lugar onde você pode identificar e se encontrar com startups; elas podem ser incubadoras, aceleradoras, investidores ou até mesmo clusters. Na França, por exemplo, há alguns clusters que você pode visitar.³⁹

³⁸ Quando foram criadas, as SATT (Société d'Accélération du Transfert de Technologies) receberam 1 bilhão de euros do Fundo Nacional de Valorização (Fond national de valorisation), parte da ANR (Agence Nationale pour la Recherche), com o objetivo de "financiar a comercialização da pesquisa pública" (2010a, 2010b).

³⁹ Entrevista realizada em 20/06/2018 com Jacques F., formado em uma escola de negócios e avaliador de start-ups na Énergéo.

Os trajetos profissionais de um novo quadro político também representam um grande ativo para os gestores de inovação. O ecossistema de inovação é um livro aberto para a ministra Amélie de Montchalin:

Um ecossistema é um conceito bastante informal, em uma empresa que era, por definição, muito normativa, hermética e com limites... [...] Vejo ecossistemas de inovação em torno de cada grupo, onde eles pensam: bem, esse é o nosso trabalho, nossa missão está destinada a evoluir, então nos cercam de pessoas que vão nos ajudar a gerenciar as mudanças.

Os gestores de inovação são, portanto, autorizados, ou na verdade instruídos, a circular fora da organização, o que, por vezes, os expõe a realizar tarefas consideradas improdutivas. David L. usa a entrevista que fizemos como exemplo para esclarecer o que impulsiona a inovação aberta, caracterizada pela serendipidade e pela abertura, onde a rentabilidade econômica não é necessariamente a regra:

Vou dizer ao meu chefe que vi Samir Bedreddine, e ele vai dizer que isso é ótimo, tudo bem, conversamos. Mas você não vai me ajudar no meu trabalho, embora as discussões que tivemos e as que teremos nos permitam trocar ideias, e talvez em algum momento você me envie uma nota sobre a organização. Bem, a inovação – nós a levamos onde quer que a encontremos e a disseminamos pela organização.⁴⁰

Feiras e eventos são espaços onde as pessoas se encontram, congregando indivíduos de diversos horizontes. O VivaTech, o principal evento de inovação na França, recebe estandes de todos os grandes grupos listados na bolsa de valores francesa. As regiões e universidades francesas também estão presentes para dialogar com os funcionários das grandes empresas, especialmente com os gestores de inovação. Élise, que pertence ao departamento de inovação de uma das grandes universidades francesas, também participa do VivaTech:

Encontro industriais durante eventos na Spring⁴¹, no VivaTech, além de outras reuniões com eles ocasionalmente. No entanto, também organizo encontros diretamente entre pesquisadores e industriais, sem entrar em contato prévio com nenhum serviço de comercialização.⁴²

Conceder prêmios a startups também implica que agentes de diferentes espaços sociais se encontrem e troquem experiências. Madame de Montchalin explica por que essas são oportunidades para a inter-relação entre os setores público e privado:

O que é importante é que essas ocasiões reúnem pessoas muito diferentes. Diretores de laboratório, financiadores, instituições públicas e pessoas como eu; isso significa compartilhar ideias que normalmente têm um futuro ou que podem vir a ter um. Também captamos sinais fracos, modas, modas que podem se tornar tendências...

⁴⁰ Entrevista realizada em 20/06/2018.

⁴¹ Feira de Inovação em Saclay.

⁴² Entrevista realizada em 10/05/2019 com Élise C.

Na verdade, cada uma dessas ocasiões funciona como um espaço onde os produtos da inovação de todos os tipos são registrados e consagrados, onde a *illusio* é "produzida e reproduzida" (Bourdieu, 2015a, p. 279-280). Ali, todos falam a mesma língua e compartilham os mesmos códigos, sem nunca questionar sobre quais fundamentos eles se baseiam. Esses são lugares de "confraternização", esses "lugares neutros" (Bourdieu & Boltanski, 1976, p. 10) tornam-se o palco onde a ideologia e a crença na inovação – especialmente na inovação responsável – são produzidas, afirmadas, disseminadas e reafirmadas. Assistimos à construção de um universo compartilhado, onde bens materiais e simbólicos são trocados, tendo como objetivo supremo a abertura e a circulação de bens e indivíduos. Júris de startups, eventos de todos os tipos, parcerias e incubadoras compõem a constelação da inovação francesa. No modelo da Tripla Hélice, "organizações híbridas" podem ser encontradas precisamente nesses espaços compartilhados e relativamente autônomos. Sua principal função é promover a inovação por meio dos diversos objetivos que defendem. Segundo Champenois e Etzkowitz, esses objetivos se caracterizam pelo fato de suas ações ocorrerem em múltiplos locais. Como afirmam esses autores, essas entidades "integram e combinam elementos das várias esferas da Tripla Hélice em seu design institucional para promover a inovação" (Champenois & Etzkowitz, 2018, p. 29), participando, assim, da atividade dos agentes de inovação ao fornecer um campo de possibilidades profissionais. Sob essa perspectiva, a inovação, e, portanto, a inovação responsável, tornam-se objetos privilegiados para que ocorram interações entre os campos acadêmico e econômico e o campo do poder político.

Inovação responsável, um indicativo da interpenetração entre os campos econômico e político

A inovação torna-se um código compartilhado, uma linguagem que possibilita a interação entre determinados agentes dos setores público e privado. O que realmente emerge é uma semelhança estrutural e funcional entre os departamentos de comercialização e os departamentos de inovação das grandes empresas.

Uma semelhança estrutural e funcional

Os departamentos de inovação das grandes empresas e os serviços de comercialização nas universidades, e de maneira mais ampla, na academia, são fruto de decisões tomadas pelos atores dominantes em cada campo. No entanto, uma sensação crônica de ilegitimidade assombra os agentes encarregados da inovação, à medida que se movem dentro de seus campos designados, cujo "nomos" representa uma "lei suprema", difícil de ser quebrada sem incorrer em punições (Bourdieu, 2015b, p. 139). Indivíduos cuja função é dirigir e apoiar a inovação encontram-se em um dilema em campos regidos por regras e mecanismos (que, por sua vez, eles próprios questionam). É por isso que enfrentam desconfiança por parte de outros agentes.

As injunções paradoxais às quais estão expostos resultam em arranjos nos quais as rigorosas leis de seu campo se destacam como um fato relevante. De fato, os agentes de inovação, às vezes, fazem promessas exageradas. Assim, os gerentes de inovação lembram constantemente a todos que a condição *sine qua non* de sua atuação é a busca por lucro e a racionalidade econômica. Ao mesmo tempo, os especialistas em comercialização e outras pessoas envolvidas no apoio à inovação no setor público corroboram e enfatizam a necessidade de uma pesquisa objetiva e desinteressada, desvinculada de qualquer motivação econômica direta, mas sem excluir a ideia de "ir além".⁴³

Essas posturas paradoxais colocam os departamentos de inovação dos campos econômico e acadêmico em uma situação bastante peculiar. Apesar do apoio de suas hierarquias, eles frequentemente são marginalizados devido a comportamentos que parecem excêntricos em relação aos valores e práticas habituais de seus respectivos campos. Assim, os indivíduos que compõem esses serviços se sentem tentados a buscar alternativas. Eles se encontram na periferia de seu campo, às vezes até mesmo cruzando suas fronteiras. A busca por justificativas externas não é nova e já foi documentada em outras profissões (Chiapello & Gitiaux, 2009). A originalidade aqui reside na forma como as posições ocupadas pelos agentes dos diferentes campos se ajustam. Indivíduos emergem cuja legitimidade interna e externa se entrelaça e floresce em seus espaços compartilhados. Eles navegam pelas regras e limites de seus campos, atuando nas lacunas e interstícios. Representantes da inovação privada e pública podem ser considerados agentes dos interstícios, que Etzkowitz e Champenois chamam de "conectores de fronteira", ou, para criar um neologismo, *agentes intersticiais*.

Como resultado, os agentes de inovação em cada campo compartilham um conjunto de práticas e visões de mundo. Seus valores comuns de abertura, liberdade e a abolição de fronteiras – especialmente as científicas (Gibbons *et al.*, 1994) – formam uma plataforma normativa compartilhada. Eles utilizam a mesma linguagem, que molda e transforma as discussões em campos cujos princípios básicos estão, à primeira vista, bastante distantes. Essa dinâmica confere um significado especial aos locais de encontro mencionados anteriormente.

Portais de entrada

A formação de estudantes (Chambard, 2020), a produção de pesquisa (Lanciano-Morandat, 2019) e a criação de áreas físicas e normativas são o que permite à Autoridade Pública moldar a oferta de inovação na França. Apesar do contínuo clima de austeridade (Guilbert *et al.*, 2019), os sistemas de apoio a iniciativas individuais e coletivas de empreendedores e empresas são numerosos. O BPI (Banco Público de Investimento), o crédito fiscal para pesquisa e os diversos tipos de subsídios estatais constituem zonas

⁴³ Entrevista realizada em 10/10/2019 com Clarysse A.

de interpenetração que fazem do Estado um ator central nos investimentos em inovação na França. As regulamentações legais que definem a responsabilidade social corporativa seguem a mesma direção e ilustram o poder da "lavagem cerebral promovida pelo Estado", realizada pelas autoridades públicas (Bourdieu, 2014, p. 123), que reafirmam seu papel como produtores de realidade (Bourdieu, 2005) por meio de uma "dupla construção social"⁴⁴ do mercado (Bourdieu, 1997, p. 49). A inovação responsável serve a esse propósito.

Dessa forma, a inovação e seus defensores nos campos econômico, político e acadêmico trabalham na construção de *portas de entrada*, *consagrando* bens simbólicos e materiais em um processo de troca que abrange desde o uso do vocabulário apropriado até a adoção de comportamentos adequados, passando por objetos de intercompreensão. Ao assumir a responsabilidade de organizar as relações públicas da empresa, os agentes de inovação tornam-se os guardiões de seu campo. Nos espaços comuns de encontro, a inovação responsável é o tema predominante. Os indivíduos agem conforme as regras que governam seus campos, mas as transcendem ao adotar lógicas externas. Para os agentes de inovação do setor público, os interesses pessoais e o bem comum não se excluem mutuamente. A produção de conhecimento e habilidades voltadas para uma melhor compreensão dos mundos econômico, social, biológico ou físico não impede desvios economicistas. Por outro lado, para os gestores de inovação, a superação da racionalidade econômica contrabalança sua ênfase nas virtudes econômicas do que dizem e fazem. Em ambos os lados, os objetivos agora são híbridos.

O papel dos gestores de inovação, portanto, é conscientizar os funcionários de suas empresas sobre as questões de responsabilidade e sustentabilidade. A inovação responsável, que abrange tanto o âmbito econômico quanto o político, emerge como o tema central das discussões entre as autoridades públicas e os economistas. A responsabilidade pelas inovações torna-se um intermediário essencial para essas interações, e o principal produto compartilhado entre os campos político e econômico.

A inovação responsável, portanto, tornou-se um dos principais modos de interação entre esses dois campos. Embora esse fenômeno não seja recente, sendo descrito como a "Triple Helix" (Etzkowitz & Zhou, 2017) — uma configuração na qual Universidade, indústria e autoridades públicas se interligam —, as transformações observadas na França nos permitem adicionar novos elementos a um conceito que, por vezes, é visto como "ideias pré-concebidas sobre ciência" (Shinn, 2002). Na verdade, a criatividade em espaços dedicados à inovação, tanto no setor público quanto no privado, é fruto do planejamento pelos líderes desses campos, assim como do desejo expressado por certos agentes. Desse modo, aspirações individuais se alinham à obrigação de conformidade imposta de cima para baixo nos respectivos campos.

⁴⁴ Uma construção dupla, no sentido de que o Estado gera aspirações individuais e um campo de possibilidades (como leis, financiamentos e subsídios) onde esses "sistemas de preferências individuais" podem prosperar (Bourdieu, 1997, p. 49).

CONCLUSÃO

Economia e política são transformadas pela ação de indivíduos com personalidades e valores específicos. Assistimos à difícil construção de um ethos profissional que coloca a liberdade e a abertura no centro. Os discursos contêm uma vontade hegemônica que enxerga tudo através da lente da inovação. Agentes de inovação que atuam nos interstícios das organizações e campos se encontram em desacordo com as regras da expertise. Dotados de múltiplos recursos, mas insuficientes para exercer influência nos campos dominados por certos tipos de capital, eles enfrentam dificuldades para se afirmar dentro das empresas.

Ao mesmo tempo, a inovação aparece cada vez mais como uma atividade gerada pela iniciativa privada. No entanto, a inovação responsável é uma questão crucial na regulação tanto do setor público quanto do privado. Agentes de inovação nos campos econômico e político buscam fazer com que lucratividade e responsabilidade coexistam. Embora contraditório, a inovação responsável emerge como um facilitador na tentativa de reconciliar esses dois aspectos, observado tanto nas práticas legais quanto nas profissionais. A "razão de ser das empresas" se entrelaça com os valores dos gestores de inovação, participando das dinâmicas de interação entre os diferentes campos. As autoridades públicas adotam o termo inovação e trabalham sua semântica, que se refere à transformação tanto das empresas quanto da pesquisa pública. Além disso, testemunhamos o surgimento de um "homem empreendedor" e de uma "nova concepção de mercado" (Dardot & Laval, 2010b), em um período em que o neoliberalismo emergia como a "nova razão do mundo" (Dardot & Laval, 2010a). A formação de novos indivíduos e a maneira como se relacionam consigo mesmos, com o grupo, com o Estado e com o mercado parecem ser um dos objetivos centrais de toda inovação e dos preceitos de seus defensores. As demandas por menos intervenção estatal se misturam à presença significativa das autoridades públicas na inovação francesa.

Este artigo, de fato, levanta a questão da perda de autonomia dos campos, indiretamente causada pelos agentes de inovação. A autonomia dos campos depende, neste contexto, da autonomia dos profissionais (Sapiro, 2019), o que tentamos descrever. Estamos testemunhando o surgimento de um campo de inovação que reivindica seu próprio mercado e seus próprios mecanismos? No cenário atual, observamos uma interdependência que dificilmente sustenta tal desenvolvimento. O distanciamento do puramente econômico e do puramente público – a hibridez por excelência promovida pela inovação responsável – permanece nas margens dos campos e de seus modos de funcionamento, que, embora estabelecidos, podem mudar. A "nação startup", prometida pelo candidato presidencial Emmanuel Macron, que condicionou sua viabilidade à possibilidade de replicar o modelo da Califórnia (Etzkowitz, 2019), parece enfraquecida por resultados inconclusivos. O mito está perdendo força, pois, atualmente, a expressão é

usada principalmente de forma pejorativa, e até mesmo seus representantes manifestam dúvidas sobre sua validade.⁴⁵

REFERÊNCIAS

- Abbott, A. (1988). *The System of Professions – An Essay on the Division of Expert Labor*. University of Chicago Press.
- Amable, B., Chatelain, J.-B., & Ralf, K. (2006). Nantissement des brevets et croissance des innovations. *Revue d'economie politique*, 116(4), 523-540.
- Anderson, C., & Séac'h, M. L. (2012). *Makers: La nouvelle révolution industrielle*. Pearson.
- Andersson, J., & Prat, P. (2015). Gouverner le « long terme ». *Gouvernement et action publique*, 4(3), 9-29.
- Bagattolli, C., & Brandão, T. (2019). Counterhegemonic Narratives of Innovation. *NOvation – Critical Studies of Innovation*, 1(June), 67-105. Disponível em: <http://www.novation.inrs.ca/index.php/novation/article/view/6>
- Bargel, L. (2014). Apprendre un métier qui ne s'apprend pas. Carrières dans les organisations de jeunesse des partis, Learning a craft that can't be learned. Careers within party youth organizations. *Sociologie*, 5(2), 171-187. Disponível em: <https://doi.org/10.3917/socio.052.0171>
- Bedreddine, S. (2020a). Des grandes entreprises et des start-up : Logiques d'interactions, pratiques de contrôle. *Savoir/Agir*, 51(1), 69-77.
- Bedreddine, S. (2020b). Le Design Thinking : Dispositif de gestion de la créativité dans les organisations et outil de hiérarchisation des salariés. *Cahiers internationaux de sociologie de la gestion*, 22, 11-36.
- Bedreddine, S., & Noûs, C. (2021). Dire et diriger l'innovation pour transformer l'organisation du travail. *Mots. Les langages du politique*, 126(2), 15-32.
- Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The 'Digital Natives' Debate : A Critical Review of the Evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 775-786. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00793.x>
- Benquet, M., & Bourgeron, T. (2019). Accumuler le capital. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 229(4), 46-71.
- Benquet, M., Bourgeron, T., & Reynaud, B. (2019). Économie politique de la financiarisation. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 229(4), 4-13.
- Bereni, L., & Prud'Homme, D. (2019). Servir l'entreprise ou la changer ? *Revue française de sociologie*, 60(2), 175-200.
- Berrebi-Hoffmann, I., Bureau, M.-C., & Lallement, M. (2018). *Makers*. Le Seuil.
- Borzeix, A., Charles, J., & Zimmermann, B. (2015). Réinventer le travail par la participation. Actualité nouvelle d'un vieux débat. Introduction. *Sociologie du travail*, 57(1), 1-19. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/sdt.1770>
- Bosqué, C. (2015). Enquête au cœur des FabLabs, hackerspaces, makerspaces. Le dessin comme outil d'observation. Techniques & Culture. *Revue semestrielle d'anthropologie des techniques*, 64, 168-185. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/tc.7579>

⁴⁵ No dia 6 de dezembro de 2019, Olivia Grégoire, uma representante eleita da maioria presidencial francesa (também nomeada ministra), rejeitou o termo "nação startup" usado de forma irônica pelo apresentador de um programa de TV em um canal de notícias francês.

- Bourdieu, P. (1977). La production de la croyance [contribution à une économie des biens symboliques]. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 13(1), 3-43. Disponível em: <https://doi.org/10.3406/arss.1977.3493>
- Bourdieu, P. (1997). Le champ économique. *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, 119(1), 48-66. Disponível em: <https://doi.org/10.3406/arss.1997.3229>
- Bourdieu, P. (2005). *The social structures of the economy*. Polity.
- Bourdieu, P. (2012). *Sur l'État. Cours au Collège de France*. Le Seuil.
- Bourdieu, P. (2014). *Raisons pratiques (réédition). Sur la théorie de l'action*. Points.
- Bourdieu, P. (2015a). *Les règles de l'art. Genèse et structure du champ littéraire*. Points.
- Bourdieu, P. (2015b). *Méditations pascaliennes (édition revue et corrigée)*. Points.
- Bourdieu, P., & Boltanski, L. (1976). La production de l'idéologie dominante. *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, 2(2), 3-73. Disponível em: <https://doi.org/10.3406/arss.1976.3443>
- Chambard, O. (2013). La promotion de l'entrepreneuriat dans l'enseignement supérieur. Les enjeux d'une création lexicale. *Mots. Les langages du politique*, 102, 103-119. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/mots.21374>
- Chambard, O. (2020). *Business Model*. La Découverte.
- Champenois, C., & Etkowitz, H. (2018). From boundary line to boundary space: The creation of hybrid organizations as a Triple Helix micro-foundation. *Technovation*, 76-77, 28-39.
- Chen, J., Yin, X., & Mei, L. (2018). Holistic Innovation : An Emerging Innovation Paradigm. *International Journal of Innovation Studies*, 2(1), 1-13. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2018.02.001>
- Chiapello, È., & Gitiaux, F. (2009). Les responsables développement durable des grandes entreprises. Parcours, engagement et représentations. *Revue de l'organisation responsable*, 4(1), 43-53.
- Cihuelo, J. (2020). Le temps de travail des cadres à l'épreuve d'un dispositif de gestion de la créativité. Temporalités. *Revue de sciences sociales et humaines*, 31-32. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/temporalites.7615>
- Cochoy, F. (2000). De l'« AFNOR » à « NF », ou la progressive marchandisation de la normalisation industrielle. *Réseaux. Communication - Technologie - Société*, 18(102), 63-89. Disponível em: <https://doi.org/10.3406/reso.2000.2258>
- Colonomos, A. (2014). *La politique des oracles: Raconter le futur aujourd'hui*. Albin Michel.
- Coutant, H. (2014). La « technique » comme activité ou comme représentation partagée. *Annales des Mines - Gerer et comprendre*, 117(3), 49-58.
- Darcillon, T. (2019). Finance et inégalités. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 229(4), 72-85.
- Dardot, P., & Laval, C. (2010a). *La nouvelle raison du monde*. La Découverte.
- Dardot, P., & Laval, C. (2010b). L'homme entrepreneurial. In P. Dardot & C. Laval, *La nouvelle raison du monde* (pp. 219-241). La Découverte.
- Delvenne, P. (2017). Responsible research and innovation as a travesty of technology assessment? *Journal of Responsible Innovation*, 4(2), 278-288. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23299460.2017.1328653>
- Didier, C., & Talin, K. (2011). *Les ingénieurs et l'éthique* (p. 30) [Report]. Association des Ingénieurs et scientifiques de France. Disponível em: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00784769>
- Dolez, B., Fretel, J., & Lefebvre, R. (2019). *L'entreprise Macron*. Presses Universitaires de Grenoble.

- Edgerton, D. (2013). *Quoi de neuf? Du rôle des techniques dans l'histoire globale*. Le Seuil.
- Edwards, P. N., & Hecht, G. (2005). Les techniques de la guerre froide dans une perspective mondiale: Le nucléaire et l'informatique comme systèmes technopolitiques. In D. Pestre (Éd.), *Deux siècles d'histoire de l'armement en France: De Gribbeauval à la force de frappe* (p. 167-178). CNRS Éditions.
- Etzkowitz, H. (2002). *MIT and the Rise of Entrepreneurial Science*. Routledge.
- Etzkowitz, H. (2019). Is Silicon Valley a global model or unique anomaly? *Industry and Higher Education*, 33(2), 83-95. Disponible em: <https://doi.org/10.1177/0950422218817734>
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2017). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation and Entrepreneurship* (2nd edition). Routledge.
- Faure, S. B. H., Joltreau, T., & Smith, A. (2019). Qui gouverne les grandes entreprises de la défense? Contribution sociologique à l'étude des capitalismes en France et au Royaume-Uni. *Revue internationale de politique comparee*, 26(1), 11-45.
- Flesia, E. (2006). Valorisation de la recherche, innovation et création d'entreprises. *Geographie, economie, societe*, 8(1), 149-158.
- Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 5-24. Disponible em: <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.cje.a035309>
- Gadéa, C. (2015). Logiques professionnelles et problématiques environnementales. Introduction au Dossier « Enjeux environnementaux et dynamique des groupes professionnels ». *SociologieS*, 1-8. Disponible em: <https://doi-org.inshs.bib.cnrs.fr/10.4000/sociologies.5113>
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., & Scott, P. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. SAGE Publications Ltd.
- Gingras, Y., & Villedieu, Y. (2010). *Propos sur les sciences*. Liber.
- Godechot, O. (2013). 17. Concurrence et coopération sur les marchés financiers. Les apports des études sociales de la finance. In F. Vatin & P. Steiner, *Traité de sociologie économique* (p. 635-670). Presses Universitaires de France.
- Goussard, L., Flocco, G., & Petit, S. (2018). Les ingénieurs face aux transformations du système productif. Des réactions contrastées aux légitimations partagées. In A. Dérouet & S. Paye, *Les Ingénieurs, unité, expansion, fragmentation (XIXe et XXe siècles): Tome I, La production d'un groupe social* (p. 275-293). Editions Classiques Garnier.
- Granovetter, M. (2017). 2. The Impact of Mental Constructs on Economic Action: Norms, Values, and Moral Economy. In *Society and Economy: Framework and Principles* (p. 26-55). The Belknap Press.
- Guilbert, T., Lebaron, F., & Peñafiel, R. (2019). Introduction. Discours austéritaires et discours néolibéral. *Langage et societe*, 166(1), 9-29.
- Jany-Catrice, F. (2019). Transformations de long terme dans l'évaluation des politiques publiques. D'une planification politique à une légitimation scientifique. *Actuel Marx*, n° 65(1), 67-80.
- Joly, M. (2017). *L'Europe de Jean Monnet*. Cnrs.
- Jonas, H. (2013). *Le principe de responsabilité: Une éthique pour la civilisation technologique*. Flammarion.
- Lamy, E. (2020). *Les politiques françaises de « startupisation » de la science*. *Savoir/Agir*, 51(1), 23-32.

- Lamy, E., & Shinn, T. (2006). L'autonomie scientifique face à la mercantilisation. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 164(4), 23-50. Disponível em: <https://doi.org/10.3917/arss.164.0023>
- Lanciano-Morandat, C. (2019). *Le travail de recherche. Production de savoirs et pratiques scientifiques et techniques*. CNRS.
- Lebaron, F. (2015). Injonction comptable et révolution culturelle à l'Université. *La nouvelle revue du travail*, 6. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/nrt.2177>
- Lebaron, F. (2016). 2. La croyance économique dans le champ politique français. *Regards croisés sur l'economie*, 18(1), 32-44.
- Maitre, J., & Bourdieu, P. (1994). *L'autobiographie d'un paranoïaque*. Economica.
- Michon, S. (2019). L'entreprise chevillée au corps. L'entrée d'une « société civile » entrepreneuriale à l'Assemblée. In B. Dolez, J. Fretel, & R. Lefebvre, *L'entreprise Macron* (p. 217-228). Presses Universitaires de Grenoble.
- Née, É., Oger, C., & Sitri, F. (2017). Le rapport: Opérativité d'un genre hétérogène. *Mots. Les langages du politique*, 114, 9-24.
- Negroponte, N. (1996). *Being digital* (1ª Edição Vintage Books). Vintage Books.
- Offerlé, M. (2019). « Les patrons » ou « des patrons » avec Emmanuel Macron. Capitaux entrepreneuriaux et capital politique. In B. Dolez, J. Frétel, & R. Lefebvre, *L'entreprise Macron* (p. 79-92). Presses Universitaires de Grenoble.
- Paredes-Frigolett, H. (2016). Modeling the effect of responsible research and innovation in quadruple helix innovation systems. *Technological Forecasting and Social Change*, 110, 126-133. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.11.001>
- Pénet, P. (2019). Les prophètes de la finance. Contester et refaire l'époque. *Tracés. Revue de Sciences humaines*, 36, 59-79.
- Petitprêtre, B., Perseil, S., & Pesqueux, Y. (2019). *La réalité de la fiction: Ou des relations entre fiction, narration, discours et récit*. Editions L'Harmattan.
- Pin, C. (2020). La gouvernance territoriale de l'innovation. *Gouvernement et action publique*, 9(1), 57-85.
- Plihon, D., & Rigot, S. (2018). Pourquoi manque-t-on d'investisseurs à long terme? *Revue d'economie financière*, 130(2), 113-128.
- Pollock, N., & Williams, R. (2010). The business of expectations: How promissory organizations shape technology and innovation. *Social Studies of Science*, 40(4), 525-548. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0306312710362275>
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations* (4th ed.). Free Press.
- Saint-Martin, A. (2019). Science-fiction et futurologie de la colonisation martienne. Espaces des possibles, régimes de croyances et entrecroisements. *Socio. La nouvelle revue des sciences sociales*, 13, 45-69. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/socio.7681>
- Sapiro, G. (2019). Rethinking the Concept of Autonomy for the Sociology of Symbolic Goods. *Biens Symboliques*, 4, 1-50.
- Shapin, S. (2006). *The Man of Science*. Cambridge University Press.
- Shinn, T. (2002). Nouvelle Production du Savoir et Triple Hélice: Tendances du prêt-à-penser les sciences. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 141(1), 21-30. Disponível em: <https://doi.org/10.3406/arss.2002.2815>
- Thébaud-Mony, A. (2014). *La science asservie*. La Découverte.
- Ughetto, P. (2018). *Organiser l'autonomie au travail: Travail collaboratif, entreprise libérée, mode agile... L'activité à l'ère de l'auto-organisation*. FYP éditions.

Ampliando nossos horizontes: Tecnologia digital, metatecnologias e suas implicações para a inovação responsável

Vincent Bryce^{1*}, Tonii Leach^{}, Bernd Stahl^{***} e Laurence Brooks^{****}**

**Universidade de Nottingham* 

***Universidade De Montfort* 

****Universidade De Montfort* 

*****Universidade De Montfort* 

RESUMO

Este artigo defende que os discursos sobre inovação responsável precisam considerar a natureza em constante evolução da inovação digital, se quiserem ter alguma chance de direcionar o desenvolvimento tecnológico para fins aceitáveis do ponto de vista democrático. O estudo investiga até que ponto as narrativas fundamentais da Inovação Responsável (Pesquisa e Inovação) (RRI) levam em conta as características problemáticas das metatecnologias – aqui definidas como "tecnologias de informação essenciais sobre as quais outras se baseiam, e cujo uso amplia significativamente os graus de liberdade com que os seres humanos podem atuar nos mundos social e material" – e as implicações para o discurso sobre inovação responsável na era digital. O estudo revela que as referências que sustentam as abordagens paradigmáticas da RRI incluem exemplos de tecnologias digitais e metatecnologias, ainda que brevemente em alguns casos, reforçando em certa medida a validade dos relatos pioneiros de RRI no contexto de novas e emergentes tecnologias digitais com atributos metatecnológicos. Identifica-se a necessidade de uma reflexão mais aprofundada sobre as implicações problemáticas das tecnologias digitais para a RRI, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento distribuído, e aos efeitos recombinantes e em nível de rede. O artigo conclui que a relevância contínua da RRI como um discurso para a sociedade dependerá da conscientização de pesquisadores e profissionais sobre o potencial dessas tecnologias para inovações em cascata e subsequentes.

Palavras-chave: Inovação Responsável; Pesquisa e Inovação Responsável (RRI); Tecnologia Digital; Metatecnologia; Hermenêutica Crítica.

Proposta Submetida em 27 de agosto de 2020, Artigo Recebido em 9 de abril de 2021, Revisões Entregues em 21 de maio de 2021, Revisado em 12 de junho de 2021, Aceito em 13 de outubro de 2021, Disponível online em 28 de fevereiro de 2022.

¹ Agradecimentos: O autor correspondente conta com o apoio do Horizon Centre for Doctoral Training da Universidade de Nottingham (UKRI Grant No. EP/S023305/1) e do ORBIT, o Observatório de Pesquisa e Inovação Responsável em TIC (orbit-rrri.org).



INTRODUÇÃO

A Pesquisa e Inovação Responsável² (RRI) proporciona um framework para alinhar a inovação às necessidades da sociedade e se fundamenta em uma teia de pressupostos sobre a natureza da inovação, a capacidade de antecipar seus efeitos e o grau em que as partes interessadas potencialmente impactadas podem ser envolvidas de forma significativa.

Diferentes abordagens da RRI apresentam a necessidade de alinhar a inovação às necessidades da sociedade de maneiras variadas. Dentro da compreensão geral da RRI como um termo guarda-chuva interpretativamente flexível (Rip & Voß, 2013), Timmermans e Blok (2018) identificam quatro perspectivas fundamentais originadas a partir dos trabalhos de von Schomberg (por exemplo, 2013), Stilgoe *et al.* (2013), van den Hoven (2013) e da Comissão Europeia (2012a). Cada uma dessas abordagens é desenvolvida com referência a diferentes tipos de tecnologia.

Embora os desafios de insuficiência epistemológica, interesses conflitantes entre stakeholders e limites à transparência identificados por Blok e Lemmens (2015) sejam frequentemente citados como problemas gerais na aplicação da teoria de inovação responsável na prática, cada uma dessas quatro abordagens é formulada com referência a exemplos específicos de tecnologia. Como alguns tipos de tecnologia apresentam desafios adicionais no contexto da inovação responsável (como é o caso das tecnologias digitais; Stahl, 2015; Jirotko *et al.*, 2017), se as perspectivas fundamentais da RRI não considerarem esses tipos, os frameworks que elas estabelecem podem não abranger completamente os problemas associados.

Isso pode ser especialmente relevante para tecnologias emergentes (aquelas que foram inventadas, mas cujos detalhes e usos potenciais ainda não são totalmente compreendidos por pesquisadores e usuários finais; Kendall, 1997), especialmente aquelas que permitem um grande número de usos potenciais por meio de inovações subsequentes. Cressman (2020, p. 21) descreve de maneira clara a importância contextual disso ao definir a inovação como "um conjunto de suposições e atitudes por meio das quais a tecnologia é tematizada e tornada significativa, fornecendo um contexto que direciona a sociedade tecnológica para fins específicos, enquanto simultaneamente renuncia a outros" – ou seja, à medida que as suposições, atitudes e significados associados às tecnologias emergentes mudam, o escopo de usos potenciais e o contexto para direcionar essas tecnologias a fins específicos também mudam.

² Embora se possa fazer uma distinção entre um conceito de Investigação e Inovação Responsáveis baseado em políticas e um mais amplo de Inovação Responsável, uma vez que os termos surgiram em paralelo e têm características comuns (Owen & Pansera, 2019) serão utilizados indistintamente no presente documento.

Para investigar até que ponto as abordagens fundamentais da RRI estão ancoradas em suposições subjacentes sobre as tecnologias contemporâneas, este artigo aborda a questão: "Até que ponto os exemplos citados pelas narrativas fundamentais da RRI consideram características problemáticas das tecnologias digitais e metatecnologias, e quais são as implicações dessas características para as suposições fundamentais do discurso sobre inovação responsável no contexto do crescente uso de tecnologias digitais pelas sociedades?"

Começamos avaliando a necessidade de considerar as tecnologias como fenômenos centrais. Em seguida, o artigo desenvolve o conceito de 'metatecnologia' para analisar de que forma algumas tecnologias podem ter um potencial qualitativamente maior de impactar a sociedade, e usa o caso das tecnologias digitais para explorar como essas características se apresentam como problemáticas do ponto de vista da inovação responsável. Esses aspectos são então analisados por meio de uma abordagem hermenêutica crítica das narrativas fundamentais da inovação responsável, com atenção específica às concepções de tecnologia que elas referenciam.

A NECESSIDADE DE TRAZER A TECNOLOGIA PARA O PRIMEIRO PLANO

A tendência das narrativas da filosofia da tecnologia em considerar a tecnologia como um todo levou a apelos para tornar tecnologias específicas "fenômenos em primeiro plano", de modo a analisá-las reflexivamente e iluminar características do fenômeno mais amplo da própria tecnologia. Von Schomberg e Blok (2019, p. 7-8; p. 13) destacam a necessidade de considerar inovações tecnológicas específicas para entender seu impacto na formação de decisões morais, além de nos permitir avaliar em que medida algumas inovações diferem entre si e são mais ou menos eticamente aceitáveis, socialmente desejáveis e intrinsecamente controláveis do que outras.

A prensa móvel oferece uma ilustração histórica. Embora os estudiosos tenham reconhecido o potencial da impressão em bloco para aumentar a circulação de obras religiosas e até esperassem que isso "fortalecesse a religião e aumentasse o poder dos monarcas" (Meyrowitz, 1995, p. 41), o potencial para reformas sociais e a distribuição de panfletos 'inovadores' (no sentido de 'subversivos') a partir de impressoras não regulamentadas não foi apreciado até que a tecnologia se tornasse amplamente acessível. Para os fins de nosso argumento, a capacidade desse artefato tecnológico de possibilitar novas inovações nos tipos de materiais que poderiam ser produzidos, nas formas como poderiam ser distribuídos e nas inovações sociais e outras resultantes desse material distribuído é uma característica que o diferencia de outros.

Ao definir 'tecnologia', Arthur (2009, p. 18) faz uma distinção útil entre significados potencialmente diferentes, como:

1. *Um meio para cumprir um propósito humano*
2. *Um conjunto de práticas e componentes*
3. *A coleção total de dispositivos e práticas de engenharia disponíveis em uma cultura*

Sob essa perspectiva, qualquer esforço para considerar as implicações de responsabilidade de uma tecnologia deve levar em conta os atributos que ela possui e que podem influenciar seu uso na prática – a inovação produz tecnologias, mas as tecnologias também podem possibilitar a inovação. Essa posição reconhece que as tecnologias têm uma forma ou substância tangível (seja como artefato ou prática), que afeta seu potencial de uso, e que essa forma pode ser adaptada por usuários em diferentes contextos.

No contexto das tecnologias emergentes, até certo ponto, o desafio da avaliação da RRI é a clareza sobre a natureza do que estamos tentando trazer para o primeiro plano. O conceito de 'inteligência artificial' é um exemplo – tecnologias supostamente inovadoras podem ser vagas demais para serem objeto de análise e podem ser melhor compreendidas como rótulos de categoria, ou até como erros de categoria (o 'efeito IA' – Hainlein & Kaplan, 2019). Blok (2020, p. 17-18) menciona exemplos de tecnologia digital para enfatizar a necessidade de considerar o potencial de novas tecnologias de criar novas ordens mundiais, além da simples criação de novos artefatos e serviços. Isso indica a dificuldade de avaliar as implicações de processos inovadores antes que usos específicos tenham se desenvolvido e a necessidade de considerar combinações emergentes, frequentemente em constante mudança, de novas práticas para avaliar o potencial de novos efeitos.

RUMO A UM CONCEITO DE METATECNOLOGIA

Avaliar as implicações das tecnologias envolve considerar suas características intrínsecas, bem como os usos a que são submetidas; características que afetam a extensão em que podem ser reconstitutivas em uso são particularmente relevantes (Orlikowski, 1992, p. 15). Uma perspectiva hermenêutica nos convida a considerar o potencial de diferentes significados que podem ser atribuídos a um objeto, para compreendermos melhor como ele pode impactar na prática.

Blok (2020) destaca a ideia de que, ao contrário das compreensões preexistentes de inovação, que, seja sob uma perspectiva econômica ou filosófica, são baseadas em aplicações comerciais identificáveis ou métodos de produção, inovações disruptivas

estão associadas ao desconhecido, e nos chama a atenção para as fases de criação e evolução das tecnologias antes da adoção pelo mercado.

Por essa razão, precisamos considerar como as propriedades de algumas tecnologias podem predispor a diferentes usos imaginados, e potencialmente ainda não imaginados. Feenberg (2017, p. 137) articula isso no pensamento de que a tecnologia "não é apenas artefactual, mas também se refere à questão do que fazemos quando vislumbramos o mundo com uma intenção técnica".

As teorias de "inovação disruptiva", embora contestadas, suscetíveis à reificação e potencialmente à racionalização de um aspecto impulsionado pelo medo da imitação comercial, oferecem um ponto de partida para articulamos um conceito de tecnologia que diferencie aquelas com potencial mais limitado e aquelas com potencial mais extenso para serem reimaginadas e impactarem de maneiras diferentes.

Abernathy e Clark introduzem o conceito de "transilência" (1985), definindo-o como "a capacidade de uma inovação de influenciar os sistemas estabelecidos de produção e marketing" (Abernathy & Clark, p. 3). Com um foco explicitamente comercial na indústria automobilística dos EUA, eles distinguem tipos de inovação com base na extensão em que os mercados, em vez de apenas as competências do produtor, são perturbados. Em sua análise, dois subtipos são de interesse – inovações "revolucionárias", como motores de automóveis radicalmente mais potentes, que perturbam as competências existentes sem criar novas ligações entre clientes e mercados, e inovações "arquitetônicas", que resultam em mudanças nos sistemas de produção estabelecidos, na criação de novas indústrias e na reorganização das antigas.

Utterback (1994, 1996) define de maneira semelhante as "inovações radicais" como aquelas que podem "varrer" habilidades, conhecimentos, técnicas de produção e equipamentos industriais. Isso denota uma mudança de perspectiva, posteriormente explorada por Bessant (2013), cujo conceito de "inovação de paradigma" baseia-se na extensão em que os modelos mentais de produção são alterados. Christensen (1997, 2015) identifica duas precondições para "inovações tecnológicas disruptivas" – mudanças significativas nas características dos produtos existentes e incentivos significativos para novos modelos de negócios em comparação com os antigos.

Brynjolfsson e McAfee (2014) demonstram as maneiras como as tecnologias digitais e, em particular, seu custo marginal evanescente de reprodução criam essas precondições. Para a Kodak, as tecnologias digitais criaram uma dupla disrupção – a memória flash digital forneceu uma substituição mais econômica para a câmera de filme, mas em um curto espaço de tempo substituiu substancialmente a prática de imprimir cópias de fotos pela capacidade de compartilhar memórias por meio das redes sociais.

Além das concepções de mercado de inovação radical, podemos ver, sob uma perspectiva histórica, que várias tecnologias criaram condições para um impacto significativo por meio da adaptação a novos usos e inovação em cascata, e, a partir dessa perspectiva, poderiam ser avaliadas como "radicais", desde o fogo, a bússola e a pólvora, até a imprensa e a energia a vapor. Em cada caso, podemos observar que o impacto não segue tanto o desenvolvimento de um método ou artefato, mas sua associação com usos ampliados – a observação de que a China descobriu a pólvora e a bússola, mas as aplicou em fogos de artifício e design de interiores é relevante aqui.

Segue-se que as tecnologias terão mais potencial de impacto se tiverem propriedades que aumentem a probabilidade ou a extensão em que podem ser adaptadas a diferentes contextos e usos – no sentido hermenêutico, em seu potencial de assumir novos significados.

O conceito de "metatecnologia" oferece um veículo linguístico para distinguir inovações com base nisso. Enquanto aspectos mutatórios foram explorados em discussões anteriores sobre a filosofia da tecnologia – por exemplo, Jonas (1979, p. 38) discute "a empreitada prometeica da tecnologia moderna" – e em debates sobre nanotecnologia que informaram o discurso de Inovação Responsável, o primeiro uso aparente do termo é de Bross (1981). O sentido de "meta" aqui é de supervisão e segurança, por meio do uso de sistemas para prevenir acidentes industriais e aumentar os benefícios sociais da mamografia – na prática, tecnologias para governar outras tecnologias.

Vallenilla (1999) propôs o termo para denotar o propósito associado ao desenvolvimento ou aplicação de uma tecnologia – em termos aristotélicos, sua "causa final", para inovações que...

...buscam superar os limites tradicionais antropomórficos, antropocêntricos e geocêntricos de toda tecnologia anterior... que muitas vezes operam fora dos limites dos poderes e formas de sensação humanos ou naturais (por exemplo, energia nuclear e radar), vão além do aprimoramento da vida humana como ela é dada (como ocorre com muitas consequências não intencionais da tecnologia, como as mudanças climáticas globais), ou afetam não apenas a Terra, mas até mesmo a Lua e os planetas. (Vallenilla, 1999, p. 411)

Essa concepção transumanista de metatecnologia é de uso limitado, pois podemos atribuir uma intenção a uma tecnologia que pode exceder suas capacidades – posso ter a intenção de viajar para a Lua em um foguete a vapor, mas é improvável que eu alcance a atmosfera externa. Da mesma forma, podemos não ter essa intenção para uma tecnologia, mas ela pode ter implicações de longo alcance, como no caso da ARPANET.

Braman (2004) define metatecnologias em relação ao seu potencial de processamento e sua faixa potencial de saídas:

Meta-tecnologias envolvem muitos passos de processamento, e há grande flexibilidade no número de etapas e na sequência em que são realizadas. Elas podem processar uma gama sempre crescente de tipos de insumos e podem produzir uma gama essencialmente infinita de saídas... Seu uso amplia vastamente os graus de liberdade com os quais os humanos podem agir nos mundos social e material, caracterizando o mundo pós-moderno. (Braman, 2004, p. 5)

Esse relato vê as metatecnologias como sempre informacionais por natureza. O conceito é avaliado em um contexto histórico como convergências de comunicação com outros materiais e processos sociais, no primeiro caso, por meio do surgimento da escrita. Braman vê a sociedade da informação moderna e seus sistemas de informação e comunicação harmonizados como criando uma situação na qual "fluxos de informação têm efeitos estruturais tão poderosos quanto aqueles tradicionalmente associados ao direito" (Braman, 2004, p. 35-36), com a consequência de que a capacidade de moldar esses fluxos – seja por meio de seu design, comercialização ou controle – confere poder significativo. Essa definição ressoa com discussões contemporâneas sobre o poder político das empresas de mídia social.

Mitcham (1995, p. 16), ao citar Vallenilla, também destaca a crescente interconectividade e ubiquidade ao postular um conceito de metatecnologia que "vai além das autonomias específicas da modernidade", embora seu assunto seja a tecnologia de forma ampla e a metatecnologia seja indicada como um substituto para o conceito de tecnologia que a precedeu, em vez de uma subcategoria.

Ao elaborar nossa ideia de metatecnologia, podemos nos apoiar no conceito anterior da economia de "Tecnologias de Uso Geral" (GPT), "novas ideias ou técnicas profundas que têm o potencial de causar impactos importantes em muitos setores da economia" (Wright, 2000, p. 161). Essa concepção voltada para a economia é elaborada por Jovanovic e Rousseau (2005), que identificam "pervasividade", "melhoria" (no sentido de melhorias contínuas e em cascata, como aquelas que reduzem os custos de uso) e "geração de inovação" como características de uma GPT. Embora a "pervasividade" possa ser melhor compreendida como uma qualidade emergente, e os autores sugiram que além dessas características as GPTs não diferem necessariamente de outras tecnologias, essas características e os exemplos extremamente amplos citados como GPTs, como "eletricidade" e "tecnologia da informação", introduzem um sentido em que estamos identificando como significativas aquelas tecnologias que possibilitam a criação de outras.

Esse aspecto progenitor é destacado por Glazer (2007, p. 120), que define metatecnologias como "as tecnologias centrais sobre as quais as inovações são baseadas", embora sejam identificadas em relação às características dos produtos comercializáveis. Romer (2009) também contribui ao usar a expressão "meta-ideias" para descrever aquelas que sustentam a produção e a transmissão de outras ideias.

Edwards-Schachter (2018) discute um método diferente para avaliar o que poderíamos chamar de potencial emancipatório das inovações. Seu conceito de inovação disruptiva, em contraste com o de Christensen (1997), considera o potencial disruptivo como uma propriedade tanto da pessoa ou organização que inova quanto do item que está sendo inovado. Uma tecnologia que não é disruptiva em um contexto pode ser disruptiva em outro. O aspecto emancipatório ou habilitador de uma tecnologia – que podemos entender como a facilidade com que ela pode ser aplicada por novos usuários, e que os economistas podem observar em termos de baixas barreiras de entrada – também é abordado no conceito de “tecnologias habilitadoras” que sustentam a “Indústria 4.0” (Kagermann, 2011; Culot *et al.*, 2020). Embora esse conceito tenha sido adotado como parte da estratégia industrial da UE (Comissão Europeia, 2018), o conceito de Tecnologias Chave Habilitadoras (KETs) utilizado aqui é definido de maneira instrumental, com referência a políticas voltadas para melhorar a competitividade regional:

[KETs] possibilitam inovação em processos, bens e serviços ao longo da economia e são de relevância sistêmica. Elas são multidisciplinares, atravessando diversas áreas de tecnologia com uma tendência de convergência e integração. As KETs podem ajudar líderes tecnológicos em outros campos a capitalizar seus esforços de pesquisa (Comissão Europeia, 2018, p. 15-16).

A mesma fonte reconhece que uma gama muito mais ampla de tipos de tecnologia pode ser relevante para considerar questões estratégicas, potencial disruptivo e/ou relevância em relação aos grandes desafios globais (Comissão Europeia, 2018, p. 20-22). Podemos diferenciar isso de nosso conceito emergente de metatecnologia, pois este último é construído em relação a prioridades estratégicas e geopolíticas, e não apenas em referência às propriedades de uma tecnologia.

Para os propósitos deste artigo, as principais afirmações são que algumas tecnologias podem ser qualitativamente diferentes de outras, com base no grau em que possibilitam a inovação de outras tecnologias; que isso as torna particularmente relevantes sob uma perspectiva de inovação responsável, em termos de sua capacidade de impactar a sociedade; e que essa relevância é especialmente provável no caso das tecnologias digitais. Para definir metatecnologia para nossos fins, podemos combinar as definições de Braman e Glazer da seguinte forma: elas são *tecnologias de informação centrais sobre as quais outras se baseiam e cujo uso expande significativamente os graus de liberdade com os quais os humanos podem agir nos mundos social e material*.

O CASO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

As tecnologias digitais (aquelas que utilizam dados em formato digital) são exemplos de tecnologias emergentes que, em muitos casos, apresentam atributos metatecnológicos relevantes para considerar a adequação às necessidades sociais. Brynjolfsson e McAfee

(2014) apresentam um caso amplamente citado sobre o potencial disruptivo das tecnologias digitais, com especial atenção às suas características exponenciais, recombinantes e ao custo marginal zero de reprodução.

Os aspectos problemáticos das tecnologias digitais sob a perspectiva da inovação responsável são explorados em detalhes por Jirotko *et al.* (2017), com base em trabalhos anteriores de Moor (1985, p. 269) e outros, incorporando evidências de pesquisadores em TI e entidades representativas. Suas observações estão resumidas na Tabela 1.

Tabela 1. Aspectos problemáticos das tecnologias digitais para a inovação responsável.

Item	Descrição
Maleabilidade lógica e flexibilidade interpretativa	As aplicações tecnológicas são frequentemente "produzidas socialmente", e inovações locais podem levar a usos inesperados.
Prevalência e impacto	As tecnologias digitais estão moldando cada vez mais os mercados de trabalho e nossas vidas cotidianas.
Ritmo	Em comparação com os desenvolvimentos nas ciências físicas e biológicas, os resultados podem ser criados, lançados e proliferados em questão de horas.
Dificuldade em prever os usos dos resultados da pesquisa	Muitas vezes, não é possível pesquisar objetos em seus contextos de uso, e a adaptação do usuário pode alterar a trajetória das tecnologias digitais.
Desenvolvimento distribuído	O desenvolvimento de tecnologias digitais é frequentemente dividido entre diferentes indivíduos e, muitas vezes, entre várias organizações ³ .
Problemas de ritmo	Os impactos das tecnologias são frequentemente percebidos apenas após sua adoção em larga escala.
Questões práticas de integrar a inovação responsável nas responsabilidades profissionais	É desafiador definir os papéis relativos de pesquisadores e profissionais na interface comercial, exigindo ação coletiva.
Escopo, complexidade e convergência	A natureza cada vez mais abrangente das tecnologias, muitas vezes combinada com seu rápido desenvolvimento, desfoca as fronteiras entre sistemas, características e funcionalidades.

Fonte: resumido a partir de Jirotko *et al.* (2017).

Os problemas de escopo, ritmo e maleabilidade lógica são de interesse hermenêutico – quando as implicações de uma tecnologia digital são avaliadas, seu uso pode já ter mudado. Isso é evidente em empresas que fornecem APIs e SDKs (interfaces

³ Isso pode incluir arbitragem internacional, como a codificação de imagens por funcionários de países de baixa renda em plataformas como o Mechanical Turk. Wolf et al. (2019) discutem o problema da atribuição de responsabilidade entre desenvolvedores e usuários em cadeias complexas de desenvolvimento de software.

de programação de aplicativos e kits de desenvolvimento de software) para incentivar integrações com seus serviços, o que pode resultar em usos emergentes inesperados de dados, como no escândalo do Facebook/Cambridge Analytica (Berghel, 2018).

A crescente complexidade das abordagens computacionais traz novos desafios. Embora, em alguns casos, possamos atribuí-los aos propósitos e valores dos usuários finais, há evidências de que o viés algorítmico pode ser uma característica intrínseca, em vez de um erro de design evitável em abordagens baseadas em big data e aprendizado de máquina. Na verdade, é extremamente difícil "eliminar" esse viés quando ele é inerente ao contexto social de uso (Beale *et al.*, 2020; Criado-Perez, 2019; Cheong *et al.*, 2021).

A questão é abordada por de Reuver *et al.* (2020), que contrastam a incerteza ontológica gerada por tecnologias digitais cujos usos são determinados pelos usuários finais, com a incerteza epistêmica mais geral que existe na fase de design de outras tecnologias. Nesse sentido, as tecnologias digitais apresentam um problema qualitativamente diferente, que só pode ser parcialmente solucionado por meio de etapas como abordagens de design sensíveis a valores mais amplas e que considerem todo o ciclo de vida.

Além disso, as tecnologias digitais podem ter implicações positivas para a inovação responsável, ao facilitar a troca de ideias e discussões abertas, tornando as buscas em bancos de dados muito mais acessíveis e abrindo novos métodos de pesquisa (Bautista *et al.*, 2018). É difícil imaginar como, na ausência da tecnologia digital, os esforços acadêmicos para pesquisar vacinas contra pandemias e a continuidade de conferências e reuniões poderiam ter ocorrido na mesma velocidade.

Nos últimos anos, o interesse por aspectos éticos das tecnologias de inteligência artificial e aprendizado de máquina aumentou entre governos e organizações, mas os métodos para incorporar preocupações éticas nos sistemas ainda estão em desenvolvimento, e a regulamentação nesta área consiste principalmente em princípios amplos (Winfield *et al.*, 2019). Stahl *et al.* (2019, p. 376) também destacam "lacunas na estrutura de responsabilidades que governam as TICs".

Ao considerar os aspectos metatecnológicos das tecnologias digitais, devemos também avaliar a medida em que elas podem originar-se de modos de inovação não tradicionais e podem, por sua vez, transformar dinamicamente redes de inovação (van de Poel, 2003). Por implicação, o efeito das tecnologias digitais na expansão do potencial para diferentes e potencialmente inesperados usos é multiplicativo e não linear. Algumas tendências tecnológicas digitais emergentes têm implicações particulares para o ritmo, a complexidade e o escopo do desenvolvimento subsequente:

- A crescente tendência das plataformas de software em fornecer interfaces de programação automáticas e kits de desenvolvimento de software (APIs e SDKs), que permitem o desenvolvimento e integrações de serviços (Borgogno & Colangel, 2019).

- O movimento de software de código aberto, cada vez mais adotado por grandes provedores de software (Warren, 2020).
- A criação de ferramentas de desenvolvimento de software de baixo e nenhum código em geral (Koksal, 2019), e, em particular, ferramentas de baixo e nenhum código que permitem que não especialistas criem e usem modelos de aprendizado de máquina.
- A crescente disponibilidade e escopo de grandes conjuntos de dados, tanto em geral quanto dentro das organizações (George *et al.*, 2014).
- O aumento exponencial na conectividade da internet das coisas (Nordrum, 2016).
- O desenvolvimento de novas formas de manufatura digital (por exemplo, Jensen-Haxel, 2011).
- A integração vertical de plataformas de software, possibilitando a criação de conjuntos de dados mais detalhados, com potencial para uma segmentação mais precisa, e a limitada ação antitruste do Estado (Kimmel & Kestenbaum, 2014).
- A crescente tendência em direção à virtualização e containerização de software, permitindo um desenvolvimento e adoção mais rápidos (Silver, 2017).

Retornando aos desafios fundamentais para a inovação responsável delineados por Blok e Lemmens (2015), é evidente que as características das tecnologias digitais em geral, e desses aspectos emergentes em particular, apresentam problemas específicos associados a suas propriedades "metastáticas". A maleabilidade lógica e o ritmo trazem tanto insuficiência epistêmica quanto incerteza ontológica. Elas são suscetíveis a interesses divergentes entre as partes interessadas, resultando em desequilíbrios de poder, uma questão particularmente relevante no caso de abordagens de aprendizado de máquina cada vez mais prevalentes, que estão associadas à transparência algorítmica (Hoadley *et al.*, 2010) e problemas de viés (por exemplo, Dastin, 2018), com as abordagens de transparência frequentemente limitadas por preocupações comerciais, em modelos de negócios faustianos cuja natureza apenas começa a ser compreendida tardiamente (Tibken, 2018).

Uma maneira de considerar essas questões é sugerir que as tecnologias digitais ampliam o "espaço RRI" definido por Stahl (2013), com base em seu potencial para estender significativamente o alcance de atores, atividades e normas sociais que podem ser relevantes. Nesse sentido, elas frequentemente constituem metatecnologias e, como tal, são um prisma relevante para avaliar os desafios de ordem superior que as metatecnologias podem representar para o discurso sobre inovação responsável.

Para avaliar a validade das concepções fundamentais de RRI em relação a esses desafios – ou, inversamente, até que ponto podem ter sido desenvolvidas com referência a questões associadas a um conjunto limitado de tecnologias – agora examinaremos em que medida as contas fundamentais de RRI consideraram as tecnologias digitais e metatecnológicas, bem como seus problemas associados.

METODOLOGIA

A hermenêutica crítica permite investigar as suposições axiológicas e ontológicas presentes em relatos publicados. A aplicação de uma perspectiva hermenêutica à Inovação (e Pesquisa) Responsável foi pioneira por Grunwald (2014, 2019, 2020), que destaca a importância de compreender os significados e futuros tecnológicos, muitas vezes contestados, atribuídos a novas e emergentes tecnologias. Ele identifica benefícios dessa abordagem, como evitar a sobrecautela epistêmica e ser preferível a orientações prognósticas e baseadas em cenários em situações de "incerteza esmagadora".

Para nossos propósitos, essa preocupação é particularmente relevante em tecnologias onde há evidências limitadas de impacto e alta incerteza sobre os efeitos. O caso da nanotecnologia ilustra essa questão – no contexto de percepções limitadas oriundas de pesquisas em estágio inicial de uma categoria de inovação potencialmente metatecnológica, os significados atribuídos às tecnologias dominaram a discussão (Simakova & Koenen, 2013; Fries, 2018).

O método utilizado neste estudo adota a abordagem do estudo hermenêutico das suposições fundamentais da RRI, conforme realizado por Timmermans e Blok (2018). Nesse caso, em vez de uma abordagem indutiva para descobrir as suposições axiológicas de cada relato, será utilizada uma abordagem combinada indutiva e dedutiva, que analisa e categoriza os exemplos de tecnologia mencionados em cada relato.

A justificativa para um estudo hermenêutico é apresentada claramente por Timmermans e Blok (2018, p. 5). Para os fins deste estudo, as características principais são as seguintes:

- A hermenêutica crítica é uma tradição desenvolvida por Ricoeur (1981), Ricoeur e Thompson (1981) e Habermas (1978, 1988, 1990).
- Incorpora elementos das tradições hermenêutica e da teoria crítica, visando transcender paradigmas tomados como garantidos e examinar criticamente suas suposições e práticas.
- A posição do pesquisador em relação ao fenômeno investigado deve ser considerada.

A perspectiva do pesquisador, neste caso, é a de uma pequena equipe interdisciplinar que inclui interesses acadêmicos em computação e responsabilidade social, além de um pesquisador-praticante com experiência na introdução e supervisão do uso de sistemas em organizações, incluindo o contato com grupos de usuários e outras organizações que utilizam software de terceiros. Isso pode ser relevante para proporcionar sensibilidade tanto aos desafios mais amplos da responsabilidade das tecnologias digitais quanto às formas como organizações e usuários podem adaptar e configurar o software.

Adaptando o método de Timmermans e Blok (2018), a abordagem utilizada aqui é a seguinte.

Seleção de fontes

Os relatos fundamentais de RRI identificados por Timmermans e Blok foram adotados como foco da investigação. Embora existam outros relatos de RRI, a validade da seleção dessas fontes, com base nos critérios de um quadro ou definição abrangente, original e influente, é refletida no volume de citações que os relatos receberam desde a publicação (Loureiro & Conceição, 2019), abrangendo tanto as perspectivas política quanto acadêmica que podem ser identificadas dentro da RRI (Owen, 2019).

Para os fins deste estudo, o texto dos relatos foi definido da seguinte forma. Para garantir a validade das comparações, a contagem de palavras, excluindo referências, foi avaliada para contextualizar quaisquer observações baseadas em frequência:

- EC: European Commission (2012a, 2012b)
- VS: von Schomberg (2013)
- SOM: Stilgoe *et al.* (2013)
- VDH: van den Hoven (2013, 2017)

Essas fontes reproduzem aquelas usadas por Timmermans e Blok (2018), com a exceção de que, para os relatos da EC e VDH, uma fonte adicional é fornecida pelo autor, detalhando exemplos de tecnologia considerados no relato principal.

Análise das suposições axiológicas e ontológicas por relato

Essas fontes foram submetidas a uma análise hermenêutica crítica para identificar suposições ontológicas implícitas. Neste caso, as suposições de interesse são a base de referência para cada relato em termos dos diferentes exemplos de inovação tecnológica que utilizam, bem como as características da tecnologia digital que são potencialmente problemáticas do ponto de vista da inovação responsável. Nesse sentido, há um foco em identificar e interpretar os exemplos no texto que ilustram os problemas ou questões que precisam ser abordados.

Para relacionar as suposições das fontes ao conceito de metatecnologia introduzido anteriormente, foi utilizada uma abordagem de codificação dedutiva. Os documentos foram codificados por dois membros da equipe de forma independente, de acordo com uma estrutura de codificação pré-definida. Os resultados da codificação foram comparados, quaisquer discrepâncias discutidas e esclarecidas, e uma decisão final foi tomada para garantir que uma compreensão comum fosse alcançada. A estrutura de codificação foi ainda refinada durante esse processo à luz dos padrões emergentes. A Tabela 2 resume o protocolo e as definições aplicadas.

Tabela 2. Protocolo e definições.

Etapa 1: Identificar exemplos de tecnologia mencionados no estudo	Definição: 'Um conjunto de práticas e componentes'. O foco aqui está na inovação específica. Incluir qualquer menção e contar o número de tipos, não as ocorrências.
Etapa 2: Avaliar se o exemplo de tecnologia é uma tecnologia da informação (TI)	Definição: 'preocupada com a disseminação, processamento e armazenamento de informações, especialmente por meio de computadores' (Oxford English Dictionary). Em particular, os produtos devem ser de natureza informacional ou software.
Etapa 3: Avaliar se o exemplo de tecnologia é um tipo identificado na literatura acadêmica como metatecnologia	Definição: a tecnologia é um dos exemplos classificados como metatecnologia em Braman (2004) ou Jovanovich & Rousseau (2005). A lista utilizada está fornecida na tabela de dados anexa.
Etapa 4: Avaliar se a tecnologia apresenta características de metatecnologia	Definição: a tecnologia deve atender a todos os seguintes critérios: <ul style="list-style-type: none"> - 'é uma tecnologia central sobre a qual outras podem ser baseadas' - 'expande significativamente os graus de liberdade com os quais os humanos podem agir nos mundos social e material' - 'possui alto potencial de reconstituição em uso'
Etapa 5: Identificar instâncias em que o relato discute desafios específicos das tecnologias digitais	Definição: referência a qualquer um dos desafios específicos listados na Tabela 1
Etapa 6: Contar instâncias em que o relato discute desafios associados à inovação contínua/reconstituição em uso	Definição: discute quaisquer características das tecnologias que aumentem a probabilidade de permitir novas inovações

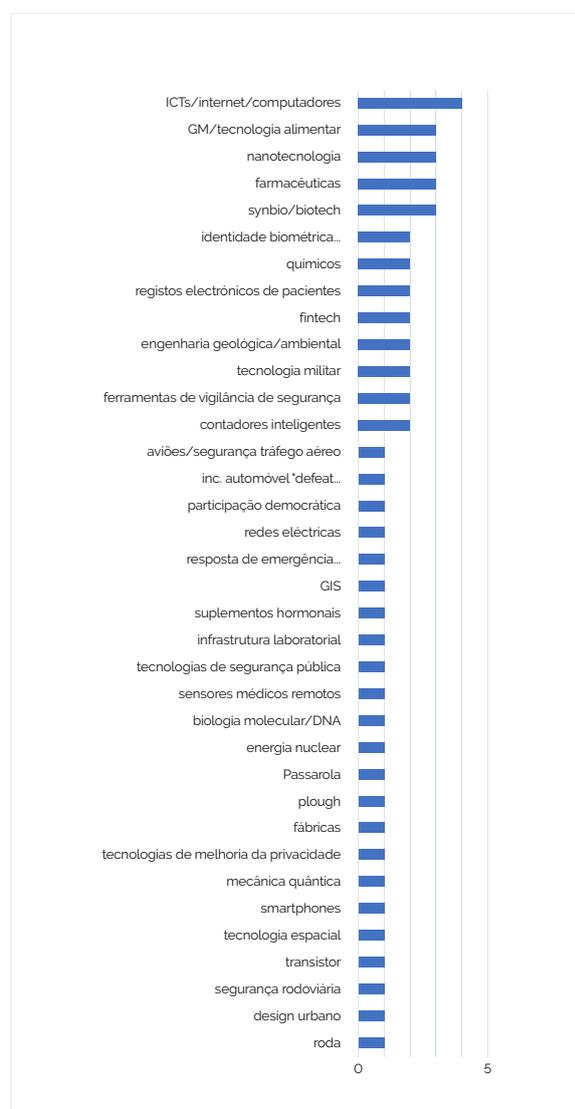
Fonte: Definições coletadas pelos autores (Bryce *et al.*, 2022).

Comparação cruzada de relatos

Com base nos resultados da etapa anterior, os dados de cada relato foram comparados para permitir uma reflexão crítica sobre a abrangência das referências.

As Figuras 1 e 2 apresentam a frequência dos tipos de tecnologia em cada relato. A Tabela 3 resume os exemplos classificados como tecnologia, identifica o tipo de metatecnologia e as características correspondentes, além de indicar o número de referências a questões relacionadas à tecnologia digital e à reconstituição em uso.

Figura 1. Tecnologias citadas em todos os relatos de RRI por frequência (n=55).



Fonte: Dados processados pelos autores (Bryce et al., 2022).

Figura 2. Categorias de tecnologia referenciadas por relato (n=55).

	EC	VS	SOM	VDH
aviões/segurança tráfego aéreo				■
inc. automóvel *defeat...				■
gestão de identidade biométrica	■	■		
químicos		■	■	
participação democrática		■		
redes eléctricas				■
registros electrónicos de pacientes		■		■
tecnologias de resposta de emergência	■			
fintech			■	■
engenharia geológica/ambiental			■	■
GIS				■
GM/tecnologia alimentar	■	■	■	
suplementos hormonais		■		
ICTs/internet/computadores	■	■	■	■
infraestrutura laboratorial	■			
tecnologias de segurança pública	■			
sensores médicos remotos		■		
tecnologia militar		■		■
biologia molecular/DNA			■	
nanotecnologia	■	■	■	
energia nuclear				■
Passarola		■		
farmacêuticas	■	■	■	
plough				■
fábricas				■
tecnologias de melhoria da privacidade	■			
mecânica quântica			■	
ferramentas de vigilância de segurança	■	■		
contadores inteligentes		■		■
smartphones				■
tecnologia espacial		■		
synbio/biotech	■	■	■	
transistor				■
segurança rodoviária				■
design urbano				■
roda				■

Fonte: Dados processados pelos autores (Bryce et al., 2022).

Tabela 3. Exemplos de tecnologias citadas em relatos de RRI, por tipo.

Relato	n ⁴	Contagem de palavras	Exemplos de TI	Exemplos de tipo de metatecnologia ⁵	Exemplos de características de metatecnologia ⁶	Ocorrências de problemas digitais	Ocorrências de problemas de reconstituição em uso
EC	11	22737	6	7	4	10	0
VS	16	10100	6	7	4	4	1
SOM	10	10145	2	4	6	0	0
VDH	18	13034	5	6	3	6	0

Fonte: Dados coletados pelos autores (Bryce *et al.*, 2022).

Tabela 4. Desafios das tecnologias digitais citados em relatos de RRI.

	EC	VS	SOM	VDH
Logical malleability and interpretive flexibility	■	■		■
Prevalence and impact	■			
Pace	■			
Difficulty predicting the uses of research outcomes				
Distributed development	■	■		
Pacing problems	■			
Practical issues of embedding responsible innovation into professional responsibilities	■			■
Scope, complexity and convergence	■			■
Reconstitution in use / Onward innovation		■		

Fonte: Dados processados pelos autores (Bryce *et al.*, 2022).

ANÁLISE

European Commission

Visão Geral

O relato da European Commission sobre Inovação Responsável (RRI) foi apresentado em uma declaração política em 2012 (Comissão Europeia, 2012a) e revisitado em publicações e declarações posteriores, antes de ser integrado a chamadas de financiamento. Embora

⁴ Número de tipos de tecnologias mencionados no relatório.

⁵ Proporção de exemplos que correspondem a um tipo identificado de metatecnologia – consulte a Tabela 2.

⁶ Proporção de exemplos considerados como possuindo características de metatecnologia – consulte a Tabela 2.

Timmermans e Blok (2018) observem que a literatura de RRI reconhece esses relatos como fontes autênticas da conta da CE sobre RRI, a declaração de 2012 se diferencia de outros relatos por afirmar uma agenda política — trata-se de um documento de política, e não de um artigo acadêmico. Para possibilitar uma comparação com base nos exemplos de tecnologia subjacentes utilizados na construção do relato, o relatório "Ciência com e para a Sociedade" (SwafS) sobre "Desafios Éticos e Regulatórios para a Política Científica e de Pesquisa em Nível Global" (Comissão Europeia, 2012b), apresentado pelo grupo de especialistas do SwafS, que inclui membros da UE e dos EUA, é avaliado como um documento fonte que informa o desenvolvimento da conta da EC.

Caracterização dos Exemplos de Tecnologia

Uma proporção relativamente alta de exemplos no material fonte da EC foi classificada como possuindo atributos de metatecnologias, principalmente porque as tecnologias da informação apareceram de forma proeminente como exemplos no material analisado. O relato aborda quase todos os desafios das tecnologias digitais identificados por Jirotko *et al.* (2017), além de adicionar um novo desafio (a transparência inerente dos dados digitais), embora os desafios da inovação continuada não sejam discutidos.

A prevalência de exemplos digitais pode refletir questões políticas relevantes para a EC durante o desenvolvimento do relato entre 2010 e 2012, especialmente o avanço do Regulamento Geral de Proteção de Dados, que fazia parte do pacote de reforma de proteção de dados da EC, combinado com a introdução do programa de vigilância de fronteiras EuroSur. Embora não discutido nos documentos de referência, o surgimento de preocupações sobre privacidade e proteção de dados associadas ao EuroSur poderia ter sido desenvolvido como um exemplo da necessidade de antecipar os impactos associados à capacidade das tecnologias digitais de serem adaptadas para usos alternativos (neste caso, vigilância além do necessário para a segurança das fronteiras – Marin, 2011).

Von Schomberg

Visão Geral

O relato de von Schomberg, apresentado ao longo de uma série de estudos, é amplamente citado na literatura de Inovação Responsável e referenciado na conta de Stilgoe, Owen e Macnaghten. Escrito durante o mandato do autor como funcionário da União Europeia, o relato possui semelhanças com o da EC, mas é explicitamente uma visão pessoal, em vez de institucional. A ênfase do relato em redefinir os "impactos corretos da inovação" em termos sociais mais amplos, em vez de macroeconômicos, é sustentada por vários exemplos. Em conformidade com Timmermans e Blok (2018), von Schomberg (2013) é reconhecido como a conta autoritativa.

Caracterização dos Exemplos de Tecnologia

O relato de von Schomberg oferece uma ampla variedade de exemplos, incluindo tecnologias digitais, apresentando o maior número em um único estudo, superado apenas pela conta de van den Hoven, que é considerada por incluir um artigo de referência adicional. Juntamente com a conta da CE, possui o maior número de exemplos identificados como metatecnologias, incluindo discussões sobre nanotecnologia e biologia sintética, além de tecnologias da informação. Unicamente entre os relatos, considera-se o potencial das tecnologias digitais para impactar a participação democrática (p. 7-8). Há também duas menções aos desafios das tecnologias digitais e à questão da inovação contínua: através de uma discussão sobre usos adaptados dos sistemas Microsoft Kinect, a importância, sob a perspectiva de inovação responsável, de considerar o potencial para usos recombinantes (p. 7), e uma discussão sobre a necessidade da inovação responsável considerar questões de desenvolvimento distribuído (p. 13), em vez de focar exclusivamente na responsabilidade individual. Esta última questão foi recentemente ampliada no contexto do discurso sobre inovação responsável em tecnologias digitais, com referência a abordagens de ecossistemas (e.g., Stahl, 2021).

Stilgoe, Owen e Macnaghten

Visão Geral

A conta de Stilgoe, Owen e Macnaghten é frequentemente citada na literatura de Inovação Responsável (RRI) e, embora se baseie em uma série mais ampla de artigos, é amplamente considerada (e.g., Timmermans & Blok, 2018) como representada em Stilgoe *et al.* (2013). Este artigo oferece uma visão geral abrangente das questões e métodos emergentes relacionados à inovação responsável, categorizando-os de maneira que foi amplamente adotada, especialmente no Reino Unido, através do Engineering and Physical Sciences Research Council. Pode-se argumentar que existe uma diferença de ênfase nesta conta em comparação com as outras, concentrando-se em uma revisão de métodos e no uso de um estudo de caso aprofundado, em vez de ilustrar a partir da diversidade de exemplos. O projeto de geoengenharia SPICE – Stratospheric Particle Injection for Climate Engineering é utilizado para ilustrar o potencial dos métodos de inovação responsável para alterar trajetórias tecnológicas; no entanto, para os propósitos desta análise, não é categorizado como um exemplo digital ou metatecnológico.

Caracterização dos Exemplos de Tecnologia

A conta de SOM é superficialmente semelhante às contas da European Commission (EC) e de Von Schomberg (VS) no escopo dos exemplos de tecnologia mencionados. Contudo, além de breves discussões, o foco principal é na geoengenharia, e não foram identificadas referências aos desafios específicos das tecnologias digitais ou a questões de inovação contínua.

Van den Hoven

Visão Geral

A conta de SOM é superficialmente semelhante às contas da European Commission (EC) e de Von Schomberg (VS) no escopo dos exemplos de tecnologia mencionados. Contudo, além de breves discussões, o foco principal é na geoengenharia, e não foram identificadas referências aos desafios específicos das tecnologias digitais ou a questões de inovação contínua.

Para garantir equivalência na contagem de palavras, os estudos do corpus de van den Hoven para análise foram ampliados para incluir van den Hoven (2017). Este texto, embora publicado posteriormente, expande os pontos de referência tecnológica para a teoria da inovação responsável baseada em VSD e é citado como um trabalho em andamento pela conta principal (van de Hoven, 2013). Assim, como na conta da EC, é avaliado como parte do texto de referência.

Caracterização dos Exemplos de Tecnologia

O ponto de partida para a conta de VDH são as tecnologias digitais, e o texto começa focando nas sagas do registro eletrônico de pacientes e do programa de medidores inteligentes na Holanda. Uma ampla gama de exemplos tecnológicos é citada, com uma tendência para disciplinas de engenharia física, mas também são incluídas várias discussões sobre software e aspectos de interface humano-computador. Nenhuma referência aos desafios da inovação contínua foi identificada. Embora a menção a questões como a introdução contestada de medição inteligente na Holanda exponha utilmente os desafios de complexidade associados às tecnologias digitais, a tese central — de que as equipes de design devem considerar ativamente os valores que aplicam em seu desenvolvimento — é suscetível a desafios no caso de tecnologias que, uma vez introduzidas, podem ser relativamente livremente apropriadas por diferentes atores e que podem não ser realisticamente restritas a usos associados aos valores explicitamente pretendidos por um desenvolvedor.

DISCUSSÃO

O objetivo deste artigo é examinar criticamente as bases das abordagens paradigmáticas da Inovação Responsável (R(R)I), especialmente em relação às tecnologias digitais e ao conceito de metatecnologias, além de considerar as implicações mais amplas para a inovação responsável, caso essas abordagens tenham sido construídas utilizando exemplos que podem não contemplar certos tipos de tecnologia.

Nossas descobertas revelam duas considerações claras. A primeira é que, embora haja sugestões de que as contas de RRI possam não ter incluído tecnologias digitais e metatecnologias – e que o discurso possa precisar de revisão com base nisso – as evidências não apoiam essa conclusão à primeira vista. Cada abordagem fundamental inclui tecnologias digitais em suas referências tecnológicas e também menciona tecnologias que poderiam ser consideradas metatecnologias. Isso sugere que o discurso sobre RRI, embora em certa medida ancorado nas ciências físicas por meio da proeminência da abordagem SOM, não está intrinsecamente limitado em sua consideração da inovação sob uma perspectiva tecnológica digital. Isso abre espaço para que o discurso sobre RRI continue a influenciar a prática de inovação responsável, já que muitos grandes projetos de pesquisa se concentram na inovação digital (Comissão Europeia, 2021). No entanto, simplesmente identificar tecnologias digitais nas abordagens oferece apenas uma visão limitada sobre a representação das tecnologias digitais, e das metatecnologias em particular, dentro do discurso de RRI.

Portanto, em segundo lugar, é importante considerar até que ponto os desafios das tecnologias digitais para a RRI são abordados nas contas. Em muitos casos, as referências às tecnologias digitais são breves ou superficiais; embora uma variedade de tecnologias digitais seja identificada, a discussão em torno dos desafios dessas tecnologias é predominantemente limitada e, ocasionalmente, totalmente ausente. Aqui, as raízes do discurso de inovação responsável nas disciplinas das ciências físicas se tornam mais evidentes, já que mesmo as abordagens que oferecem alguma consideração dos desafios relacionados às tecnologias digitais geralmente não abordam todos os desafios de inovação responsável que essas tecnologias apresentam. Em particular, as abordagens não avaliam (exceto a de von Schomberg) questões de desenvolvimento distribuído ou problemas de inovação contínua associados a tecnologias que podem ser reconfiguradas em uso. A abordagem SOM – potencialmente a mais influente, conforme apontado por Loureiro e Conceição (2019) – é desenvolvida a partir de um caso das ciências físicas e não discute os desafios associados às tecnologias digitais ou a outras identificadas como metatecnologias. Isso sugere que algumas características problemáticas das metatecnologias digitais e/ou não foram totalmente consideradas nas abordagens fundamentais de RRI.

A sobreposição nos exemplos tecnológicos considerados pelas abordagens (Figura 2 acima) destaca o espírito colaborativo e o contexto contemporâneo em que as obras centrais de RRI foram produzidas. Isso pode ser um motivo de alívio, na medida em que as abordagens concordam amplamente sobre o escopo tecnológico que consideram apropriado para ilustrar o conceito de RRI – mas também pode indicar que, assim como a disciplina de Estudos de Ciência e Tecnologia foi desenvolvida em resposta a preocupações específicas da nanotecnologia, a Pesquisa e Inovação Responsáveis pode, em certa medida, estar fundamentada em problemas tecnológicos do século XX

e início do século XXI, implicando que as metodologias que prescreve podem se tornar menos relevantes para as tecnologias digitais emergentes.

À medida que as teorias se desenvolvem em um contexto histórico específico, é razoável sugerir que uma reafirmação das abordagens de RRI na década de 2020 pode trazer à tona desafios da avaliação e governança das tecnologias digitais de forma mais proeminente. Além disso, isso representa um desafio: para manter o aspecto constantemente autocrítico exigido pelos autores fundadores de RRI, é necessário revisitar os problemas que a RRI deve abordar e as técnicas necessárias para enfrentá-los, em relação à tecnologia digital. As dificuldades específicas de aplicar os princípios de RRI ao desenvolvimento de tecnologias digitais são claramente reconhecidas, e algumas recomendações estão começando a surgir na tentativa de desenvolver a RRI em uma estrutura capaz de lidar com essas dificuldades, promovendo ao mesmo tempo uma inovação socialmente desejável (Jirotko *et al.*, 2017). No entanto, dada a natureza situada do desenvolvimento de RRI em um contexto histórico e tecnológico específico, deve-se questionar se uma mudança fundamental em direção a metatecnologias digitais cada vez mais prevalentes pode exigir uma reconsideração da própria RRI; uma abordagem de inovação responsável desenvolvida para abordar questões sociais e éticas nas ciências físicas pode traduzir adequadamente as questões sociais e éticas associadas a metatecnologias digitais emergentes e disruptivas? Embora a resposta a essa pergunta ainda seja debatida, é notável que a *doteveryone*, uma organização não governamental, propôs uma mudança em direção a uma abordagem "responsável por design" (Miller & Ohrvik-Stott, 2018) com base em questões sociais e éticas específicas em relação às tecnologias digitais, incorporando, por exemplo, direitos humanos fundamentais que podem ser sub-representados por tecnologias digitais (meta) que têm uma natureza abrangente.

Este estudo, portanto, fornece suporte geral à validade das contas seminais de RRI, ao mesmo tempo em que destaca a necessidade de uma análise mais aprofundada das tecnologias digitais novas e emergentes e, em particular, sua capacidade de permitir a inovação contínua. Nesse sentido, a percepção de Braman (2007) sobre o grau em que uma tecnologia pode moldar ou criar novos fluxos de informação pode ser a mais relevante. O conceito de "metatecnologia" é, nesse sentido, uma questão de grau, em vez de tipo – os conceitos de "barreiras de entrada" e "custo marginal de reprodução" podem fornecer medidas úteis do potencial das tecnologias para proliferar e "mutar", para fins de avaliação tecnológica. Isso pode ressaltar as implicações de invenções que democratizam a inovação ou permitem que os usuários recombina conjuntos de dados e serviços díspares, como APIs e ferramentas de low-code, o potencial em nível de rede de dispositivos conectados em grande escala, e as suposições inerentes, por exemplo, ao movimento em direção ao desenvolvimento de software de código aberto.

Ao mesmo tempo, isso nos convida a considerar, diante da tecnologia digital cada vez mais onipresente, até que ponto todo o aparato de RRI pode ainda precisar ser reconsiderado. Se a ideia de que as implicações da inovação responsável podem ser antecipadas em um estágio inicial é um dos princípios centrais da RRI, mas as tecnologias digitais permitem cada vez mais uma gama exponencialmente mais ampla de aplicações – e são desenvolvidas de forma distribuída, de modo que equipes que trabalham em componentes podem não estar cientes de suas implicações mais amplas – pode ser necessário redefinir o foco da inovação responsável em níveis mais baixos, nas organizações e indivíduos que configuram o uso de tecnologias digitais logicamente maleáveis. Isso pode ser especialmente verdadeiro se a difusão das metatecnologias digitais acelerar a taxa de inovação tecnológica sem a contribuição da comunidade científica (Godin, 2016).

Isso, por sua vez, pode ter implicações para a regulamentação de potenciais metatecnologias (por exemplo, impressão 3D) e apoia argumentos de que, quando os usos e os impactos sociais não podem ser antecipados de maneira confiável, as políticas de inovação e as avaliações de inovação responsável devem considerar cada vez mais a prevenção ou a exnovação das tecnologias como um resultado válido e potencialmente desejável. Nesse sentido, nossas descobertas apoiam o argumento de Owen e Pansera (2019) de que, para que as atividades de inovação responsável sejam aplicadas de forma significativa ao ecossistema de inovação mais amplo, dada a interconexão ambiental, política e ética das inovações tecnovisionárias disruptivas, será cada vez mais necessário considerar dimensões políticas além das técnicas da governança.

Vale também refletir que a RRI, em particular, está especificamente situada no aparato político europeu (Owen, 2019), e, como tal, pode presumir aspectos do uso da tecnologia, mecanismos de inovação ou práticas de inovação responsável que são específicos a cada região (Wakunuma *et al.*, 2021). Tecnologias sujeitas a regulamentação rigorosa no Ocidente, como reconhecimento facial, podem não estar igualmente restritas em outras culturas, resultando em sua proliferação, amadurecimento e desenvolvimento de novas aplicações com implicações globais. Da mesma forma, barreiras de entrada baixas em uma região podem ser intransponíveis em outras, por exemplo, devido a questões relacionadas ao acesso à internet de banda larga e ao poder computacional, e isso pode restringir a inovação contínua. Assim, a crescente proeminência das tecnologias digitais (meta) também implica a necessidade de um foco maior em sistemas de inovação não ocidentais. Essa perspectiva levanta questões sobre a viabilidade da tradução, até mesmo dos conceitos fundamentais de inovação responsável, em relação a tecnologias que apresentam impactos profundamente diversos entre e nas regiões globais.

CONCLUSÃO

Embora as abordagens fundamentais da Inovação Responsável (RRI) incluam referências a tecnologias digitais e metatecnologias, a brevidade dessas menções e a possibilidade de que não abranjam todos os desafios específicos associados a essas tecnologias indicam que é necessário um aprofundamento na exploração e teorização da inovação responsável em relação às tecnologias digitais. Isso é essencial para manter a relevância das disciplinas de inovação responsável diante de tecnologias e práticas emergentes. Em particular, é importante considerar como essas tecnologias possibilitam a inovação contínua em diferentes contextos culturais e organizacionais, além de buscar continuamente esclarecimentos sobre os futuros que desenvolvimentos tecnológicos específicos podem viabilizar, seja isoladamente ou em combinação com outras tecnologias emergentes.

Como reflexão final, Stilgoe *et al.* (2013, p. 32) utilizam uma analogia viral ao sugerir que as tecnologias emergentes apresentam desafios adicionais para os governos (e, por extensão, para as organizações), na medida em que encontram organismos para os quais ainda não desenvolveram uma 'resposta imune' regulatória. Isso pode indicar novas direções de pesquisa que utilizem métodos da economia evolutiva para desenvolver uma 'genética da tecnologia'. Mais significativamente, sugere que o potencial da inovação responsável para proteger a sociedade contra danos tecnológicos e conectar inovações aos 'fins corretos' depende de nossa compreensão do estado da arte da tecnologia e dos vetores inovadores pelos quais ela se desenvolve.

Assim, embora este estudo tenha constatado que as narrativas paradigmáticas de pesquisa e inovação responsáveis não negligenciam as tecnologias digitais e aquelas que podemos identificar como metatecnologias, o valor contínuo da RRI como discurso em nossa sociedade dependerá da consciência detalhada de pesquisadores e praticantes sobre o potencial dessas tecnologias para a inovação em cascata e para a inovação subsequente.

REFERÊNCIAS

- Abernathy, W. J., & Clark, K. B. (1985). Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14(1), 3-22. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(85\)90021-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(85)90021-6)
- Arthur, W. B. (2009). *The nature of technology: What it is and how it evolves* (1. Edição brochura da Free Press). Free Press.
- Bautista, S., Mazaj, J., & Cárdenas, M. (2018). Developing RRI Practices: The Role of the ICT in Stakeholders' Knowledge Exchange and Co-creation Processes. In F. Ferri, N. Dwyer, S. Raicevich, P. Grifoni, H. Altiok, H. T. Andersen, Y. Laouris, & C. Silvestri, *Responsible Research and Innovation Actions in Science Education, Gender and Ethics* (pp. 21-26). Springer International Publishing. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-73207-7_4

- Beale, N., Battey, H., Davison, A. C., & MacKay, R. S. (2020). An unethical optimization principle. *Royal Society Open Science*, 7, 200462. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsos.200462>
- Berghel, H. (2018). Malice Domestic: The Cambridge Analytica Dystopia. *Computer*, 51(5), 84-89. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/MC.2018.2381135>
- Bessant, J. (2013). Innovation in the Twenty-First Century. In R. Owen, J. Bessant, & M. Heintz (Eds.), *Responsible Innovation* (pp. 1-25). John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9781118551424.ch1>
- Blok, V. (2020). What is Innovation? Laying the Ground for a Philosophy of Innovation. *Techne: Research in Philosophy and Technology*, 25(1), 72-96. Disponível em: <https://doi.org/10.5840/techne2020109129>
- Blok, V., & Lemmens, P. (2015). The Emerging Concept of Responsible Innovation. Three Reasons Why It Is Questionable and Calls for a Radical Transformation of the Concept of Innovation. In: Koops *et al.* (eds.), *Responsible Innovation 2 - Concepts, Approaches, and Applications* (p. 19-35). Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-17308-5_2
- Borgogno, O., & Colangelo, G. (2019). Data sharing and interoperability: Fostering innovation and competition through APIs. *Computer Law & Security Review*, 35(5), 105314. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2019.03.008>
- Braman, S. (Ed.). (2004). The Meta-Technologies of Information. In *Biotechnology and communication: The meta-technologies of information* (pp. 3-38). Lawrence Erlbaum Associates.
- Bross, I. D. J. (1981). Metatechnology: A technology for the safe, effective, and economical use of technology. *Metamedicine*, 2(2), 145-153. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00884419>
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies* (Primeira Edição). W. W. Norton & Company.
- Cheong, M., Lederman, R., McLoughney, A., Njoto, S., Ruppner, L., & Wirth, A. (2021). *Ethical Implications of AI Bias as a Result of Workforce Gender Imbalance*. Universidade de Melbourne. Disponível em: https://about.unimelb.edu.au/_data/assets/pdf_file/0024/186252/NEW-RESEARCH-REPORT-Ethical-Implications-of-AI-Bias-as-a-Result-of-Workforce-Gender-Imbalance-UniMelb,-UniBank.pdf
- Christensen, C. M. (1997). The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail. Harvard Business School Press.
- Christensen, C., Raynor, M., & McDonald, R. (2015). What Is Disruptive Innovation? *Harvard Business Review*, Dezembro, 44-53.
- Cressman, D. (2019). Disruptive Innovation and the Idea of Technology. *Novation-Critical Studies of Innovation*, 1(June), 18-40. Disponível em: <http://www.novation.inrs.ca/index.php/novation/article/view/7>
- Criado-Perez, C. (2020). Invisible women: Data bias in a world designed for men. Abrams.
- Culot, G., Nassimbeni, G., Orzes, G., & Sartor, M. (2020). Behind the definition of Industry 4.0: Analysis and open questions. *International Journal of Production Economics*, 226, 107617. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107617>
- Dastin, J. (2018). *Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women*. Reuters, 10 de dezembro. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight/amazon-scraps-secret-ai-recruiting-tool-that-showed-bias-against-women-idUSKCN1MK08G>
- David, P. A., & Wright, G. (2006). The Economic Future in Historical Perspective. British Academy.

- de Reuver, M., van Wynsberghe, A., Janssen, M., & van de Poel, I. (2020). Digital platforms and responsible innovation: Expanding value sensitive design to overcome ontological uncertainty. *Ethics and Information Technology*, 22(3), 257-267. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10676-020-09537-z>
- European Commission. (2012a). *Responsible Research and Innovation – Europe's ability to respond to societal challenges (KI-31-12-921-EN-C)*. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2be36f74-b490-409e-bb60-12fd438100fe>
- European Commission. (2012b). *Ethical and Regulatory Challenges to Science and Research Policy at the Global Level (KI-NA-25-101-EN-C)*. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/84fc3de4-6641-4d9e-be58-9ca7da3d397b/language-en>
- European Commission. (2018). *Re-Finding Industry*. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/28e1c485-476a-11e8-be1d-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-116043022>
- European Commission. (2021). *Horizon Europe Strategic Plan 2021-2024*. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/web/eu-law-and-publications/publication-detail/-/publication/3c6ffd74-8ac3-11eb-b85c-01aa75ed71a1>
- Feenberg, A. (2017). *Technosystem: The social life of reason*. Harvard University Press.
- Fries, M.-H. (2018). Nanotechnology and the Gray Goo Scenario: Narratives of Doom? *ILCEA*, 31. Disponível em: <https://doi.org/10.4000/ilcea.4687>
- George, G., Haas, M. R., & Pentland, A. (2014). Big Data and Management. *Academy of Management Journal*, 57(2), 321-326. Disponível em: <https://doi.org/10.5465/amj.2014.4002>
- Gillin, P. (2020). Low-code and no-code tools may finally usher in the era of 'citizen developers'. *Silicon Angle*, 6 de outubro. Disponível em: <https://siliconangle.com/2020/10/06/low-code-no-code-tools-may-finally-usher-era-citizen-developers/>
- Glazer, R. (2007). Meta-Technologies and Innovation Leadership: Why There May Be Nothing New under the Sun. *California Management Review*, 50(1), 120-143. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/41166419>
- Godin, B. (2016). Technological Innovation: On the Origins and Development of an Inclusive Concept. *Technology and Culture*, 57(3), 527-556. Disponível em: <https://doi.org/10.1353/tech.2016.0070>
- Grunwald, A. (2014). The hermeneutic side of responsible research and innovation. *Journal of Responsible Innovation*, 1(3), 274-291. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23299460.2014.968437>
- Grunwald, A. (2019). Responsible innovation in emerging technological practices. In R. von Schomberg & J. Hankins (Eds.), *International Handbook on Responsible Innovation. A Global Resource* (pp. 326-338). Edward Elgar Publishing. Disponível em: <https://doi.org/10.4337/9781784718862.00031>
- Grunwald, A. (2020). The objects of technology assessment. Hermeneutic extension of consequentialist reasoning. *Journal of Responsible Innovation*, 7(1), 96-112. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23299460.2019.1647086>
- Hoadley, C. M., Xu, H., Lee, J. J., & Rosson, M. B. (2010). Privacy as information access and illusory control: The case of the Facebook News Feed privacy outcry. *Electronic Commerce Research and Applications*, 9(1), 50-60. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2009.05.001>
- Hogendorn, C., & Frischmann, B. (2020). Infrastructure and general purpose technologies: A technology flow framework. *European Journal of Law and Economics*, 50(3), 469-488. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10657-020-09642-w>

- Jirotko, M., Grimpe, B., Stahl, B., Eden, G., & Hartswood, M. (2017). Responsible research and innovation in the digital age. *Communications of the ACM*, 60(5), 62-68. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3064940>
- Jonas, Hans (1979). Toward a Philosophy of Technology. *Hastings Center Report*, 9(1), 34-43.
- Jovanovic, B., & Rousseau, P. L. (2005). General Purpose Technologies. In *Handbook of Economic Growth* (Vol. 1, pp. 1181-1224). Elsevier. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1574-0684\(05\)01018-X](https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01018-X)
- Kagermann, H., Wolf-Dieter, L., & Walster, W. (2011). Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. Industriellen Revolution. *VDI Nachrichten*, 13(2). Disponível em: https://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/DFKI/Medien/News_Media/Presse/Presse-Highlights/vdinach2011a13-ind4.0-Internet-Dinge.pdf
- Kendall, K. E. (1997). The Significance of Information Systems Research on Emerging Technologies: Seven Information Technologies that Promise to Improve Managerial Effectiveness. *Decision Sciences*, 28(4), 775-792. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1997.tb01331.x>
- Kimmel, L., & Kestenbaum, J. (2014). What's Up with WhatsApp? A Transatlantic View on Privacy and Merger Enforcement in Digital Markets. *Antitrust*, 29, 48-54.
- Koksal, I. (2019). The Rise Of Low-Code App Development. *Forbes*. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/ilkerkoksal/2020/04/29/the-rise-of-low-code-app-development/?sh=4fc5d8186807>
- Loureiro, P. M., & Conceição, C. P. (2019). Emerging patterns in the academic literature on responsible research and innovation. *Technology in Society*, 58. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101148>
- Marin, L. (2011). Is Europe Turning into a 'Technological Fortress'? Innovation and Technology for the Management of EU's External Borders: Reflections on FRONTEX and EUROSUR. In M. A. Heldeweg & E. Kica (Eds.), *Regulating Technological Innovation* (pp. 131-151). Palgrave Macmillan UK. Disponível em: https://doi.org/10.1057/9780230367456_8
- Meyrowitz, J. (1995). Mediating Communication: What Happens? In J. Downing, A. Mohammadi, A. Sreberney-Mohammadi (Eds.), *Questioning the Media: A Critical Introduction*. Sage Publications.
- Mitcham, C. (1995). Notes toward a Philosophy of Meta-Technology. *Society for Philosophy and Technology Quarterly Electronic Journal*, 1(1), 13-17. Disponível em: <https://doi.org/10.5840/techne199511/25>
- Miller, C., & Ohrvik-Stott, J. (2018). *Regulating for Responsible Technology—Capacity, Evidence and Redress: A New System for a Fairer Future*. Doteveryone. Disponível em: <https://doteveryone.org.uk/wp-content/uploads/2018/10/Doteveryone-Regulating-for-Responsible-Tech-Report.pdf>
- Moor, J. H. (1985). What is Computer Ethics? *Metaphilosophy*, 16(4), 266-275. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9973.1985.tb00173.x>
- Nordrum, A. (2016). *Popular Internet of Things Forecast of 50 Billion Devices by 2020 Is Outdated*. IEEE Spectrum. Disponível em: <https://spectrum.ieee.org/tech-talk/telecom/internet/popular-internet-of-things-forecast-of-50-billion-devices-by-2020-is-outdated>
- Owen, R., & Pansera, M. (2019). Responsible Innovation: Process and Politics. In R. von Schomberg, & J. Hankins (Eds.), *International Handbook on Responsible Innovation: A Global Resource* (pp. 35-48). Elgar Publishing.
- Owen, Richard. (2019). Responsible Innovation and Responsible Research and Innovation. In D. Simon, S. Kuhlmann, J. Stamm, & W. Canzler (Eds.), *Handbook on Science and Public Policy* (pp. 26-48). Edward Elgar Publishing. Disponível em: <https://doi.org/10.4337/9781784715946.00010>

- Ribeiro, B. E., Smith, R. D. J., & Millar, K. (2017). A Mobilising Concept? Unpacking Academic Representations of Responsible Research and Innovation. *Science and Engineering Ethics*, 23, 81–103. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11948-016-9761-6>
- Rip, A., & Voß, J.-P. (2013). Umbrella Terms as a Conduit in The Governance of Emerging Science and Technology. *Science, Technology & Innovation Studies*, 9(2), 39-60.
- Silver, A. (2017). Software simplified. *Nature*, 546(7656). Disponível em: <https://www.nature.com/news/software-simplified-1.22059>
- Simakova, E., & Coenen, C. (2013). Visions, Hype, and Expectations: A Place for Responsibility. In R. Owen, J. Bessant, & M. Heintz (Eds.), *Responsible Innovation* (pp. 241-267). John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9781118551424.ch13>
- Stahl, B. C. (2013). Responsible research and innovation: The role of privacy in an emerging framework. *Science and Public Policy*, 40(6), 708-716. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/scipol/sct067>
- Stahl, B. C. (2021). *Artificial intelligence for a better future: An ecosystem perspective on the ethics of AI and emerging digital technologies*. Springer. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-69978-9>
- Stahl, B. C., Borsella, E., Porcari, A., & Mantovani, E. (2019). Responsible innovation in ICT: Challenges for industry. In R. von Schomberg, & J. Hankins (Eds.), *International Handbook on Responsible Innovation. A Global Resource* (pp. 367-378). Edward Elgar Publishing. Disponível em: <https://doi.org/10.4337/9781784718862.00034>
- Stilgoe, J., Owen, R., & Macnaghten, P. (2013). Developing a framework for responsible innovation. *Research Policy*, 42(9), 1568-1580. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008>
- Timmermans, J., & Blok, V. (2018). A critical hermeneutic reflection on the paradigm-level assumptions underlying responsible innovation. *Synthese*, 198, 4635-4666. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11229-018-1839-z>
- Vallenilla, E. M. (1999). From Meta-Technology to Ecology. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 19(5), 411-415. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/027046769901900509>
- Van De Poel, I. (2003). The transformation of technological regimes. *Research Policy*, 32(1), 49-68. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00195-0](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00195-0)
- van den Hoven, J. (2013). Value Sensitive Design and Responsible Innovation. In R. Owen, J. Bessant, & M. Heintz (Eds.), *Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society* (pp. 75-83). John Wiley & Sons Inc.
- van den Hoven, J. (2017). The Design Turn in Applied Ethics. In J. van den Hoven, S. Miller, & T. Pogge (Eds.), *Designing in Ethics* (1st ed., pp. 11-31). Cambridge University Press. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/9780511844317.002>
- von Schomberg, L., & Blok, V. (2019). Technology in the Age of Innovation: Responsible Innovation as a New Subdomain Within the Philosophy of Technology. *Philosophy & Technology*, 34, 309-323. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13347-019-00386-3>
- von Schomberg, R. (2013). A Vision of Responsible Research and Innovation. In R. Owen, J. Bessant, & M. Heintz (Eds.), *Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society* (pp. 51-74). John Wiley & Sons Inc. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9781118551424.ch3>
- Wakunuma, K., de Castro, F., Jiya, T., Inigo, E. A., Blok, V. & Bryce, V. (2021). Reconceptualising responsible research and innovation from a Global South perspective. *Journal of Responsible Innovation*, 8(2), 267-291. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23299460.2021.1944736>.

- Winfield, A. F., Michael, K., Pitt, J., & Evers, V. (2019). Machine Ethics: The Design and Governance of Ethical AI and Autonomous Systems [Scanning the Issue]. *Proceedings of the IEEE*, 107(3), 509-517. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/JPROC.2019.2900622>
- Wolf, M. J., Miller, K. W., & Grodzinsky, F. S. (2019). On the responsibility for uses of downstream software. In D. E. Wittkower (Ed.), *Computer Ethics - Philosophical Enquiry (CEPE) Proceedings* (14 pp.). Disponível em: <https://doi.org/10.25884/7576-WD27>
- Wright, G. (2000). Book Reviews - General Purpose Technologies and Economic Growth. *Journal of Economic Literature*, 38(1), 161-162. Disponível em: <https://doi.org/10.1257/jel.38.1.115>

Entre compromissos de sustentabilidade e requisitos de mercado previstos: explorando a resiliência do paradigma de inovação tecnoeconômica no setor intermediário da pesquisa em construção¹

Deniz Frost*, Kathrin Braun e Cordula Kropp*****

*Universidade de Stuttgart 

**Universidade de Stuttgart 

***Universidade de Stuttgart 

RESUMO

Este artigo investiga maneiras de lidar com a tensão entre o compromisso com a pesquisa sustentável e responsável e os requisitos de mercado previstos no meio do processo de pesquisa em arquitetura e construção. Utilizando uma versão levemente modificada da Pesquisa de Integração Socio-Técnica (STIR), exploramos as oportunidades de questionar a primazia do paradigma de inovação tecnoeconômica, provocando deliberadamente reflexões por meio das interações STIR. Nossa pesquisa destaca as dificuldades e limitações de desafiar uma orientação voltada para os valores de eficiência e produtividade em prol de valores sociais e ambientais durante o processo de pesquisa e examina *como* o paradigma de inovação tecnoeconômica consegue se isolar de questionamentos críticos. O artigo ressalta o papel fundamental da suposição subjacente de que a viabilidade comercial de resultados prospectivos não é apenas um objetivo entre outros, mas a condição prévia para todos os demais, além de apresentar dois padrões argumentativos que denominamos "falta de agência" e "reconciliação, afinal".

Palavras-chave: Pesquisa de Integração Socio-Técnica (STIR); Requisitos de Mercado Antecipados; Indústria da Construção; Pesquisa e Inovação Responsáveis (RRI); Avaliação Construtiva de Tecnologia.

Proposta submetida em 28 de agosto de 2020; artigo recebido em 9 de abril de 2021; revisões entregues em 2 de julho e 7 de outubro de 2021; revisado em 28 de outubro de 2021; aceito em 1 de dezembro de 2021; disponível online em 28 de fevereiro de 2022.

¹ Reconhecimento: A pesquisa publicada neste artigo é financiada pela Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, Fundação Alemã de Pesquisa) no âmbito da Estratégia de Excelência da Alemanha – EXC 2120/1–390831618. Os autores expressam sua gratidão à DFG. Além disso, gostariam de agradecer a Erik Fisher pelos comentários e conselhos extremamente valiosos, assim como aos dois pesquisadores que participaram generosamente de nossos exercícios de STIR, compartilhando seus pensamentos, experiências e perguntas conosco.



INTRODUÇÃO: A Necessidade de Inovação Responsável na Arquitetura e na Construção

A indústria da construção necessita urgentemente de inovações sociais, culturais e tecnológicas. Atualmente, esse setor é um dos principais responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa. Em 2019, as emissões de CO₂ relacionadas à energia provenientes das operações de construção e dos edifícios atingiram o nível mais alto já registrado, representando 38% do total das emissões globais de CO₂ relacionadas à energia (UNEP, 2020). Além disso, a indústria é responsável pelo uso excessivo de matérias-primas e pela produção significativa de resíduos. De acordo com estimativas da OCDE, o setor global de construção mais do que dobrará entre 2017 e 2060, com o uso de materiais aumentando para quase 84 gigatoneladas de materiais de construção em 2060 (OCDE, 2019). Atualmente, de 40 a 50% dos recursos não energéticos extraídos para materiais globais são utilizados para habitação, construção e infraestrutura (UNEP, 2020); na União Europeia, os resíduos de construção e demolição representam aproximadamente 25 a 30% do total de resíduos gerados. A maior parte desses resíduos, incluindo concreto, gesso, cerâmica, metais, plásticos, solventes, amianto e solo escavado, está sendo atualmente "downcycled", em vez de reciclada (UNEP, 2020). Ademais, a construção de novas casas sustentáveis ainda agravaria os problemas de uso do solo e impermeabilização do terreno.

Simultaneamente, a demanda por habitação adequada continua a aumentar em todo o mundo. A ONU estima que a população mundial crescerá de 7,7 bilhões em 2019 para 9,7 bilhões em 2050 (ONU, 2019), com mais de dois terços da população vivendo em áreas urbanas. Habitação acessível e adequada já é uma necessidade crítica. Segundo estimativas da ONU, 1,8 bilhão de pessoas vive em condições inadequadas, em favelas ou assentamentos superlotados, ou em situação de falta de moradia (ONU, 2020), expostas a crises de saúde globais, como a COVID-19 e emergências induzidas pelas mudanças climáticas. Em resumo, a construção enfrenta o duplo desafio de realizar a transição para uma cultura de construção sustentável, com zero emissões e zero resíduos, e, ao mesmo tempo, oferecer habitação adequada, saudável e equitativa para uma população mundial em crescimento.

Do ponto de vista econômico, a construção está enfrentando uma crise de inovação, rentabilidade e produtividade, supostamente devido à sua notória aversão à inovação (Roland Berger, 2016; Ribeirinho *et al.*, 2020).

Os governos depositam suas esperanças em tecnologias digitais para resolver as múltiplas crises da construção e estão defendendo que a modelagem da informação da construção (BIM) se torne um padrão para projetos de construção pública (Lee & Borrmann, 2020). Embora alguns atores expressem preocupações sobre perda de empregos,

desqualificação, declínio da qualidade arquitetônica e processos de concentração econômica, a visão predominante é que a digitalização oferece soluções para a crise habitacional, a crise ambiental, as crises econômicas, a crise de produtividade e, mais recentemente, também para a crise da COVID-19 (Braun & Kropp, 2021).

Um exame das visões e imaginários sociotécnicos subjacentes aos debates atuais sobre a transformação digital da arquitetura e da construção (Braun & Kropp, 2021) revela um amplo consenso entre os atores da indústria, da política e da sociedade civil sobre os desafios e problemas mencionados anteriormente, além de expectativas quase universais de que as tecnologias digitais proporcionarão soluções para todos eles. Conflitos potenciais entre inovação tecnológica e outros objetivos, como uma cultura de construção com zero emissões e zero resíduos ou um ambiente construído habitável e equitativo, raramente são abordados nessas discussões; a suposição predominante é de que a transformação digital resultará automaticamente em edifícios e processos de construção mais sustentáveis, de alta qualidade, socialmente adequados e aceitáveis. Estes últimos são amplamente vistos como subprodutos da inovação concebida tecnologicamente. Emprestando o termo "solutionism" de Morozov (2013), podemos observar aqui um tipo de techno-solutionism em nível macro, uma crença de que problemas sociais complexos podem ser atribuídos a uma falta de eficiência tecnológica e otimização de processos. Joly e Rip (2012) postulam a concepção de "cornucopia" da tecno-ciência, segundo a qual inovações tecno-científicas resolveriam muitos dos principais problemas da humanidade, se apenas recursos suficientes fossem mobilizados para impulsioná-las. No entanto, pesquisas críticas sobre as inter-relações entre digitalização e sustentabilidade têm mostrado que concepções solutionistas e de cornucopia não se sustentam; efeitos de retorno e aumento do consumo de energia para servidores e operações de TIC, entre outros fatores, prejudicam o meio ambiente a um ponto que pode superar os benefícios ambientais da digitalização (Coroamă & Mattern, 2019; Lange *et al.*, 2020). Até o momento, pesquisas detalhadas sobre as relações entre sustentabilidade e digitalização no campo da arquitetura e da construção continuam escassas (Zhang *et al.*, 2020).

TECHNO-SOLUTIONISMO VERSUS RRI

Não há problema com soluções tecnológicas ou com a eficiência tecnológica em si; é certamente do interesse comum desenvolver soluções eficientes para um ambiente construído sustentável, habitável e equitativo. No entanto, do ponto de vista da justiça social e ambiental, surgem problemas quando a eficiência tecnológica é definida e medida, em primeiro lugar, em termos de economia de custos e rentabilidade, enquanto os valores de sustentabilidade, equidade e justiça são considerados inovadores apenas quando contribuem para esses objetivos. Sob as condições de competição global, a

autoridade para decidir o que se qualifica como uma solução inovadora, em última instância, recai sobre o mercado. No entanto, há boas razões para concordar com von Schomberg e Hankins (2019, p. 1) que "as inovações de mercado não entregam automaticamente objetivos socialmente desejáveis". Essa preocupação deu origem ao paradigma de "pesquisa e inovação responsáveis" (RRI) (von Schomberg, 2008; Owen *et al.*, 2012; Owen *et al.*, 2013; Burget *et al.*, 2017), definido por von Schomberg como...

[...] um processo transparente e interativo pelo qual atores sociais e inovadores se tornam mutuamente responsáveis uns aos outros, com o objetivo de garantir a aceitabilidade (ética), sustentabilidade e desejabilidade social do processo de inovação e de seus produtos comercializáveis (a fim de permitir uma adequada integração dos avanços científicos e tecnológicos em nossa sociedade). (von Schomberg, 2008, p. 50)

A RRI é proposta como uma estratégia para desafiar o paradigma tecnoeconômico dominante na pesquisa e na inovação, contrabalançando-o com uma orientação voltada para objetivos e soluções socialmente desejáveis em relação aos grandes desafios estabelecidos, entre outros, nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (von Schomberg & Hankins, 2019). No entanto, a RRI também tem sido criticada pela falta de clareza em seu significado e dimensões, além de questionamentos sobre como deve ser implementada na prática.² Delgado e Åm (2018) afirmam que as noções de preocupações sociais e valores públicos permanecem vagas. Na prática, eles observam que a RRI muitas vezes se reduz a "cumprir tabela", adicionando apenas um parágrafo a uma proposta de pesquisa e um pesquisador das ciências sociais e humanas (SSH) à equipe, geralmente de última hora. Outro ponto de crítica refere-se ao significado da palavra "inovação". Von Schomberg e Blok (2021) argumentam que, tanto na política de inovação da UE quanto nas definições padrão de RRI, inovação é efetivamente equiparada a produtos tecnológicos comercializáveis, conforme mencionado na definição citada acima ("o processo de inovação e seus produtos comercializáveis"). Inovações mais sistêmicas, sociais, culturais ou econômicas ficam fora do escopo dessa definição. Enquanto a inovação for entendida como produtos tecnológicos comercializáveis, a autoridade do mercado como a suprema autoridade de decisão permanecerá inquestionada, e o sucesso ou fracasso será inevitavelmente medido em termos tecnoeconômicos. Objetivos como sustentabilidade ambiental, inclusão e um ambiente construído habitável e equitativo não competem em pé de igualdade; podem ser considerados subprodutos, mas nunca objetivos conflitantes. A abordagem de Pesquisa de Integração Sociotécnica (STIR) (Fisher, 2007; Fisher & Schuurbiens, 2013; Fisher *et al.*, 2015) se baseia na ideia central da RRI de que podemos minimizar impactos negativos não intencionais e maximizar impactos positivos da pesquisa e do desenvolvimento, além de "orientar suas trajetórias de várias maneiras em direção a futuros responsáveis e

² Para uma visão geral, veja Burget *et al.*, 2017.

desejáveis" (Stilgoe, 2013, p. 14), ao adicionar uma abordagem para a modulação intermediária da pesquisa sociotécnica, fortalecendo a reflexão sobre as potenciais implicações sociais de uma pesquisa durante o próprio processo de investigação. A STIR tem abordado muitas das críticas mencionadas, entre outras, ao fornecer um protocolo claro que permite interações aprofundadas, em vez de meramente "cumprir tabela".

Neste artigo, utilizamos uma versão adaptada da abordagem STIR para explorar se e em que medida é possível tornar o paradigma de inovação tecnoeconômica dominante (com sua orientação de mercado intrínseca) passível de reflexão crítica e modulação no meio do processo de pesquisa. Para isso, nos baseamos na abordagem STIR, que tem como interesse subjacente investigar a capacidade dos pesquisadores acadêmicos de considerar de forma mais reflexiva as dimensões sociais de seu trabalho e de alinhar considerações tecno-científicas e sociais ao longo de suas pesquisas. Fundamentamo-nos na STIR como um rico repositório de conhecimento metodológico, experiência prática de pesquisa e descobertas empíricas relacionadas à modulação intermediária em colaborações de pesquisa interdisciplinar. Seguimos o método STIR, uma abordagem semiestruturada que, em sua aplicação, exige consideráveis escolhas e interpretações, embora com algumas adaptações para nosso estudo de caso. O objetivo de nossa pesquisa foi desenvolver uma compreensão mais profunda de como os pesquisadores negociam potenciais tensões entre compromissos pré-estabelecidos com valores sociais e ambientais e valores de eficiência, produtividade e comercialização, além de explorar as oportunidades para desafiar deliberadamente a primazia destes últimos por meio das interações STIR.

Neste trabalho, apresentamos os resultados de dois estudos de caso STIR que realizamos com pesquisadores de dois projetos dentro de uma grande rede de pesquisa interdisciplinar na Alemanha sobre métodos computacionais em arquitetura, engenharia e construção. Através de interações com cada participante em seu cotidiano ao longo de doze semanas, obtivemos insights sobre como lidam com o paradigma tecnoeconômico. Na grande maioria dos casos, a abordagem STIR já se mostrou eficaz em explorar a lógica por trás das decisões de pesquisa, assim como em estimular o aprendizado reflexivo, as deliberações sobre valores e os ajustes práticos (Schuurbiens, 2011; Lukovics & Fisher, 2017). Argumentamos que, na pesquisa acadêmica básica, os requisitos de mercado não impactam diretamente a pesquisa, mas têm um impacto indireto por meio das *antecipações* desses requisitos. Contudo, não é o mercado que influencia a pesquisa, nem uma única maneira de abordar os requisitos de mercado presumidos; trata-se de diferentes formas de antecipar, abordar e lidar com os requisitos de mercado, embutidos em contextos institucionais pré-estabelecidos e práticas de pesquisa, assim como diferentes maneiras de negociá-los em relação a outros valores. De modo geral, constatamos que os requisitos de mercado são apenas parcialmente maleáveis e abertos à modulação reflexiva.

No restante deste artigo, primeiro apresentamos o método STIR e nossas adaptações para o nosso contexto de pesquisa específico. Em seguida, fornecemos um relato condensado de dois exercícios STIR, bem como nossas descobertas em relação à antecipação e ao atendimento dos requisitos de mercado e sua respectiva incorporação em configurações de projeto particulares.

PESQUISA DE INTEGRAÇÃO SOCIO-TECNOLÓGICA (STIR)

A STIR se insere em uma longa tradição de estratégias destinadas a integrar preocupações e considerações sociais na pesquisa e desenvolvimento tecno-científico, abrangendo desde implicações éticas, legais e sociais (ELSI) até várias vertentes da avaliação de tecnologias (TA) e a Inovação Responsável (RRI) (Fisher *et al.*, 2015; Kropp, 2021). Em termos gerais, como conclui Job Timmermans, essas estratégias tiveram impacto limitado no desenvolvimento real da pesquisa e da inovação. "A RRI ainda é discutida principalmente de forma conceitual, em termos de estruturas e abordagens, ao invés de de forma prática, em termos de ferramentas e transferência de conhecimento" (Timmermans, 2017, p. 20). Algumas estratégias podem ter sido bem-sucedidas em evitar os piores cenários, mas há poucas evidências de que tenham redirecionado a pesquisa e a inovação para fins mais sustentáveis e socialmente desejáveis. A integração de preocupações sociais provou ser mais desafiadora do que o esperado, com obstáculos e dificuldades surgindo da predominância do paradigma tecnoeconômico de inovação, além de formas bastante formais e de última hora de envolver pesquisadores e perspectivas das ciências sociais e humanas (SSH) (Bogner *et al.*, 2015; Mayntz, 2015; Kuzma & Roberts, 2018; Manzeschke & Gransche, 2020; Stubbe, 2020; Strand *et al.*, 2021). A STIR aborda esses desafios em certa medida: oferece uma estratégia para estimular reflexões sobre os contextos sociais da pesquisa por meio de interações regulares entre um pesquisador de SSH e pesquisadores tecno-científicos em um ambiente de pesquisa específico ao longo de um período determinado. Essas interações, que normalmente ocorrem ao longo de doze semanas, permitem reflexões colaborativas sobre o contexto social e as possíveis implicações da pesquisa, e, potencialmente, abrem oportunidades para ajustes práticos (Fisher *et al.*, 2006; Fisher & Schuurbiens, 2013). No entanto, a STIR não busca reorientar radicalmente ou mudar o curso da pesquisa, mas sim considerar de forma incremental as suposições sociais, éticas e ambientais no processo de pesquisa sempre que possível (Owen *et al.*, 2013).

Ao incitar reflexões sobre possíveis decisões e práticas de pesquisa alternativas na interação entre pesquisadores de tecnologia e pesquisadores de SSH, a STIR parece adequada para motivar a contemplação dos requisitos de mercado, sua influência no processo de pesquisa e a relação entre imperativos tecnoeconômicos e objetivos concorrentes que visam resultados socialmente desejáveis.

Assim, a STIR é uma forma do que Konrad *et al.* (2017) denominam "avaliação construtiva de tecnologia", pois...

... visa mobilizar insights sobre as dinâmicas coevolutivas da ciência, tecnologia e sociedade para antecipar e avaliar tecnologias, ao invés de se preocupar predominantemente com a avaliação dos impactos sociais de uma tecnologia quase dada. Além disso, desloca o foco da orientação de políticas para a (intervenção suave) na construção contínua e na incorporação social das tecnologias. (Konrad *et al.*, 2017, p. 15)

Ao documentar o envolvimento de pesquisadores tecno-científicos com o contexto socio-técnico do trabalho em reflexões colaborativas em tempo real sobre as possíveis implicações de seu trabalho, é possível analisar essas dinâmicas coevolutivas em um nível micro e observar como a construção contínua de tecnologias pode mudar por meio dessa reflexão (Schuurbiens, 2011).

A STIR foca na modulação em meio ao processo (MM) (Fisher *et al.*, 2006; Fisher *et al.*, 2015), buscando distribuir "responsabilidade ao longo da cadeia de inovação, localizando-a até mesmo no nível das práticas de pesquisa científica" (Fisher & Rip, 2013, p. 175). A MM refere-se a processos incrementais de alteração das práticas de pesquisa e desenvolvimento, bem como da tomada de decisões em resposta a restrições sociais, além de valores, considerações e influências sociais de maneira mais geral (Fisher *et al.*, 2006; Fisher & Schuurbiens, 2013; Owen *et al.*, 2013). É importante ressaltar que a modulação ocorre independentemente; não existe um processo de pesquisa ou inovação que não seja modulado. As questões cruciais são se a modulação ocorre de forma consciente e se está orientada para a sustentabilidade, equidade e inclusão. A STIR visa a MM como um meio de aumentar a capacidade dos pesquisadores de considerar os contextos sociais e ambientais e as implicações de seu trabalho e, possivelmente, alinhar as agendas de pesquisa e inovação mais estreitamente com os valores públicos e futuros desejáveis (Fisher & Schuurbiens, 2013). Observou-se que ela apoia dois modos de aprendizado reflexivo: de primeira e de segunda ordem. O aprendizado reflexivo de primeira ordem concentra-se em refletir e melhorar as decisões de pesquisa em relação ao quadro de objetivos, suposições, teorias de fundo e valores que sustentam a pesquisa, enquanto o aprendizado reflexivo de segunda ordem submete o quadro normativo, epistemológico e institucional dado a uma inspeção crítica e reflexão que se estende à cultura de pesquisa e seus pressupostos metodológicos, epistemológicos, ontológicos e socioéticos (Schuurbiens, 2011, p. 772).

Baseamo-nos nessa abordagem, mas também a interpretamos de maneira ligeiramente diferente, levantando, de tempos em tempos, questões sobre os impactos sociais e ambientais da pesquisa. Consideramos isso apropriado, uma vez que, nesse caso, a rede de pesquisa já havia se comprometido com esses objetivos; portanto, não os introduzimos de fora. Ao integrar socio-tecnicamente, situar conjuntamente e interrogá-las criticamente nas sessões, nossos objetivos eram promover a consideração de

aspectos e impactos sociais, éticos e ambientais e explorar coletivamente possibilidades para uma adaptação que vá além das meras adaptações incrementais aos desafios da sustentabilidade.

A STIR pode resultar em aprendizado reflexivo de primeira e segunda ordem por meio de dois modos de interação, denominados STIR 1.0 e STIR 2.0, entre pesquisadores de SSH e aqueles com formação em ciência e tecnologia. O STIR 1.0 tem um caráter mais *reconstrutivo*; visa identificar restrições e requisitos, interesses e expectativas (como a expectativa de entregar produtos comercializáveis) no nível das práticas de pesquisa, instituições ou da sociedade como um todo, constituindo o contexto cultural do processo de pesquisa. O STIR 1.0 investiga e avalia a capacidade dos agentes de meio de processo para modular suas práticas e trajetórias de pesquisa sob condições específicas (Fisher *et al.*, 2016). Portanto, o STIR 1.0 pode ter um efeito transformador e orientado para a intervenção nas práticas e capacidades de pesquisa. O STIR 2.0 possui uma aspiração mais explicitamente *transformadora*, tentando modular deliberadamente o processo de pesquisa ao chamar a atenção para os impactos sociais e éticos e, com nossa adaptação do STIR, questionar suposições dadas (Kropp, 2021). "Como um programa de pesquisa, o STIR 1.0 investiga as condições e capacidades para ampliar a integração socio-técnica, enquanto, como intervenção, o STIR 2.0 tenta exercer essas capacidades de forma deliberada" (Fisher *et al.*, 2015). Na medida em que convidamos deliberadamente os pesquisadores tecno-científicos a refletir sobre os impactos de sua pesquisa em relação aos valores substanciais com os quais a rede de pesquisa se comprometeu, realmente praticamos uma versão do STIR 2.0. No entanto, foi uma versão do STIR 2.0 na qual o pesquisador de SSH se referiu a valores que já estavam inscritos no quadro de pesquisa; assim, o pesquisador de SSH lembrou esses valores e compromissos na interação, em vez de introduzi-los como novos.

Os pesquisadores da STIR distinguiram três tipos de modulação (MM), referindo-se a diferentes níveis de reflexão e modificação das atividades de pesquisa: modulação *de fato*, modulação reflexiva e modulação deliberada (Flipse *et al.*, 2013). Na *modulação de fato*, o pesquisador de Ciências Sociais e Humanas (SSH) reconhece os chamados moduladores de decisão que moldam o processo de pesquisa. Esses moduladores podem incluir uma variedade de suposições cognitivas, bem como condições sociais ou materiais que informam o processo de pesquisa, incluindo suposições e expectativas orientadoras impostas pelos contextos de pesquisa ou pelo ambiente institucional. A extensão em que esses fatores podem determinar a pesquisa, e até que ponto podem ser modificados, são questões empíricas que não podem ser respondidas previamente. Na *modulação reflexiva*, os participantes se tornam conscientes das formas como as suposições e expectativas influenciam o processo de pesquisa real, permitindo que sejam tornadas negociáveis e modificáveis. Na *modulação deliberada*, os pesquisadores integram ativamente e de forma intencional certas modulações *de fato* em sua tomada

de decisões (Fisher & Mahajan, 2006; Flipse *et al.*, 2013; Kropp, 2021). Seguindo nossa abordagem adaptada da STIR, na *modulação deliberada*, buscamos que os pesquisadores não apenas integrem deliberadamente considerações sobre modulações *de fato*, mas também questionem algumas delas e considerem outras levantadas pelo pesquisador de SSH. A modulação deliberada é, portanto, de particular importância para a inovação responsável. Os três tipos de modulação também servem como dispositivos conceituais para interpretar os dados obtidos por meio do processo STIR (Flipse & van de Loo, 2018).

Com base em nossas observações utilizando o protocolo STIR (veja a Fig. 2), decidimos expandir o processo em um passo; questionamos e desafiamos ativamente as suposições orientadoras (como orientações tecnoeconômicas) e pedimos aos participantes que refletissem sobre elas. Os participantes foram convidados a discutir se era viável orientar seu trabalho de forma mais significativa em direção a objetivos sociais, éticos e ambientais, além do paradigma tecnoeconômico dominante. Nossa intenção era determinar se conseguíamos identificar as opiniões dos participantes sobre o potencial de diferentes modos de mudança de direção. Os relatos dos participantes sobre as restrições que limitam as possibilidades de ajustar seu trabalho permitiram compreender o papel dos requisitos de mercado antecipados nas atividades de pesquisa em andamento.

STIR NA ARQUITETURA E ENGENHARIA CIVIL

Os exercícios de STIR foram realizados dentro de uma rede de pesquisa interdisciplinar em arquitetura e engenharia. Pesquisadores de Ciências Sociais e Humanas (SSH) foram integrados desde o início e estão contribuindo para o desenvolvimento da pesquisa.

Nesse contexto, colaboramos com um pesquisador³ da área de engenharia (Pesquisador E) e um da área de arquitetura (Pesquisador A) em dois exercícios de STIR distintos. Ambos os pesquisadores desempenharam papéis centrais em seus respectivos projetos.⁴ Durante os dois períodos de STIR, o Pesquisador SSH I (responsável pela integração sociotécnica) utilizou os chamados protocolos de decisão (Fisher, 2007) e conduziu doze conversas semiestruturadas baseadas em diretrizes com ambos os pesquisadores, com o objetivo de explorar coletivamente as decisões de pesquisa iminentes em relação a objetivos gerais, opções, suposições orientadoras, possíveis alternativas e resultados esperados (veja a Figura 1). O protocolo de decisão permite que os participantes abordem e reflitam sistematicamente sobre suas decisões de

³ O STIR não se limita necessariamente a interações com investigadores individuais; no entanto, devido ao enquadramento do contexto de investigação, a nossa cooperação teve de ser estreitamente coordenada com antecedência. Neste estudo, limitamos o STIR às interações individuais...

⁴ Por questões de anonimato, utilizamos os pronomes neutros they/them/their ao nos referirmos aos pesquisadores.

pesquisa atuais, levando em consideração as suposições consideradas relevantes e os possíveis cursos de ação. Nesse sentido, o protocolo de decisão atua como um guia para essas conversas aprofundadas, centradas em problemas. Através de interações e diálogos regulares ao longo de vários meses, foi possível monitorar mudanças na posição do pesquisador de tecnologia e aprofundar a discussão sobre suposições e temas recorrentes.

Figura 1: Protocolo de decisão STIR como fundamento para conversas semiestruturadas.

<p>Oportunidade Descreva um problema, oportunidade ou decisão que você está enfrentando.</p>	<p>Considerações Quais aspectos você deve levar em conta ao responder a essa oportunidade?</p>
<p>O que você antecipa fazer, por quê e quem pode se importar com isso? Resultados</p>	<p>Quais opções de ação estão disponíveis para você como resposta? Alternativas</p>

Fonte: Phelps & Fisher, 2011; representação dos autores (Frost *et al.*, 2022). Para o modelo de decisão que fundamenta o protocolo de decisão, consulte Fisher, 2007.

No início e no final de cada período do STIR, realizamos entrevistas mais longas para discutir os objetivos de pesquisa, horizontes e resultados esperados. Para a análise, as conversas baseadas no protocolo de decisão foram tratadas como entrevistas semi-estruturadas. O Pesquisador I também documentou observações etnográficas durante reuniões e experimentos do projeto. No início e no final de cada período do STIR, realizamos entrevistas mais longas para discutir os objetivos de pesquisa, horizontes e resultados esperados. Para a análise, as conversas baseadas no protocolo de decisão foram tratadas como entrevistas semi-estruturadas. O Pesquisador I também documentou observações etnográficas durante reuniões e experimentos do projeto.

Apresentamos aqui um relato condensado dos processos do STIR e seus resultados em relação às reflexões sobre as expectativas do mercado e seu impacto no processo de pesquisa. Nossa narrativa é baseada em uma seleção de trechos significativos das transcrições do STIR. É importante ressaltar que os fragmentos das interações sócio-técnicas apresentados não representam toda a gama de temas e reflexões dentro dos nossos processos do STIR. Como o foco está no papel das exigências do mercado e da indústria, selecionamos apenas as sequências que se referem a esse aspecto.

Definição de metas: Sustentabilidade, eficiência, liberdade de design

Nos projetos de pesquisa estudados, as descrições de problemas e os objetivos não foram determinados pelos pesquisadores individuais, mas foram fornecidos pelos contextos de pesquisa especificados na rede. Além disso, tanto as entrevistas quanto as observações do Pesquisador I durante os exercícios do STIR documentaram que os projetos individuais estavam alinhados com a tradição de suas respectivas instituições de pesquisa e foram moldados por atividades anteriores de pesquisa e inovação.

A longa reputação do Departamento E no desenvolvimento de concreto leve se reflete na expertise do departamento, no conhecimento prático, na rede de parceiros de pesquisa e nas tecnologias utilizadas. É fundamental para o departamento minimizar o consumo de recursos na construção civil, como evidenciado por publicações, palestras públicas e projetos anteriores dos membros do departamento. Ao mesmo tempo, a agenda da rede de pesquisa enfatiza a necessidade de construir mais e mais rápido para atender às demandas globais. A economia de material por meio da construção leve visa (pelo menos parcialmente) reconciliar esses desafios opostos, aos quais o Pesquisador E frequentemente se referia. O desenvolvimento de componentes de construção leve reflete os duplos objetivos de reduzir a massa das construções e as emissões de CO₂ no processo de produção. Além disso, a pré-fabricação em vez do processamento no local, como explicou o Pesquisador E, permite que os componentes sejam produzidos em maior velocidade, "porque, claro, é um processo industrial e depende de você colocar seus produtos no mercado rapidamente".

Para o Pesquisador E, desenvolver componentes de construção que economizam recursos é uma maneira de atender simultaneamente às necessidades ambientais, sociais e econômicas:

"...porque temos que construir mais e mais rápido para as pessoas que em breve vão querer sair de suas casas. [...] E [...], veja aqui, essa é uma viga [...] que tem a mesma capacidade de carga, mas um peso reduzido. No final, isso é sempre um critério de qualidade para nosso próprio trabalho afirmar que podemos fazer a mesma coisa que é atualmente possível, mas com menos peso. Esse é sempre o guia principal."

No Departamento A, como apontou o Pesquisador A, preocupações ambientais, como o consumo excessivo de recursos e a crescente demanda por espaço construído, também desempenham um papel importante. Além disso, o objetivo é aumentar a liberdade de design e aproveitar todo o potencial das tecnologias computacionais para criar sistemas de construção inovadores e flexíveis que contribuam para uma cultura de construção mais sustentável e habitável. O Pesquisador A explicou suas decisões de pesquisa de maneira consistente em termos de criação de novas opções de design.

A questão da sustentabilidade ambiental também foi um ponto central nas declarações do Pesquisador A e se reflete no foco da pesquisa em edifícios de madeira; a madeira é considerada um material renovável que também armazena CO₂. O Pesquisador A explicou que combinar design digital e fabricação robótica poderia aumentar as opções de design, bem como a eficiência do processo e "tornar tudo em alta velocidade, com alto nível de detalhe". Com essas características, esperavam que os novos sistemas de construção resultantes fossem caracterizados por alta flexibilidade e durabilidade.

O Departamento A baseia-se em uma história de desenvolvimento de materiais, design assistido por computador e fabricação robótica, conforme refletido nas tecnologias utilizadas e na expertise associada. O Pesquisador A mencionou inúmeras colaborações intensivas e globais com outros pesquisadores nessas áreas; o departamento também mantém contatos próximos com a indústria da construção doméstica e formuladores de políticas, cujas expectativas eram muito familiares para o pesquisador.

Quanto às especificações estabelecidas pela rede de pesquisa como um todo, estas se referem explicitamente à crise ambiental global e à crise habitacional no contexto do crescimento populacional global. À luz desses desafios, o objetivo geral da rede é promover tecnologias digitais que avancem uma cultura de construção sustentável e contribuam para um ambiente construído de alta qualidade, habitável e sustentável. O quadro de pesquisa abrangente inclui o compromisso de reduzir as emissões de CO₂ e a produção de resíduos, além de aumentar a produtividade da construção civil. Assim, metas sociais e ambientais coexistem lado a lado com metas tecnoeconômicas. Projetos de pesquisa interdisciplinares dentro da rede adotaram esse quadro para definir suas estratégias e objetivos específicos de pesquisa, incluindo trabalhos que minimizam recursos com concreto e madeira. Essas estratégias e objetivos foram fixos e não podiam ser implementados à discrição dos pesquisadores individuais.

Durante os exercícios do STIR, os Pesquisadores A e E expressaram repetidamente que compartilhavam a orientação professada de seus departamentos e da rede em relação aos valores sociais e ambientais. Juntamente com esses valores, e também em consonância com os objetivos gerais da rede, a otimização de processos e sistemas (particularmente em termos de eficiência de tempo) era uma prioridade máxima para eles. Como esses valores podem entrar em conflito entre si, tornaram-se objeto de modulação reflexiva.

Mudança disruptiva, inovação incremental e métricas de sucesso

Embora os dois projetos tenham partido de descrições de problemas e objetivos semelhantes, os pesquisadores enfrentaram desafios diferentes em relação à adoção industrial dos resultados propostos. O concreto é um dos materiais de construção mais utilizados no mundo (Gagg, 2014), e a indústria da construção em concreto é bem estabelecida e estável. Em contraste, os edifícios de madeira estão em ascensão, mas

ainda representam apenas uma pequena parte do total de construções; a indústria de construção em madeira é relativamente pequena. A construção modular é popular no uso da madeira, permitindo a produção em massa de componentes de construção de forma relativamente econômica e eficiente em termos de tempo, mas impõe limitações significativas nas opções de design arquitetônico.

No nosso estudo de caso, os pesquisadores levaram em conta as estruturas das respectivas indústrias. Atender às exigências do mercado era um pré-requisito indispensável para implementar um método de construção mais sustentável que pudesse ganhar espaço além do meio acadêmico. Assim, os valores de produtividade, rentabilidade e comercialização assumiram a prioridade máxima, pois determinariam se os desenvolvimentos dos pesquisadores teriam sucesso. Ambos os pesquisadores anteciparam e abordaram esses requisitos, mas de maneiras distintas, sendo que um deles visualizava a difusão do produto potencial dentro da estrutura industrial existente, enquanto o outro propunha uma mudança setorial.

Na arquitetura, o foco estava em transformar a cultura de construção por meio da disseminação de novas tecnologias de construção em madeira que disruptariam a indústria. Como explicou o Pesquisador A:

Eu gostaria que fosse considerado normal construir exclusivamente em madeira. [...] Enquanto, na indústria [...] você começaria a projetar algo e, em algum momento, alguém diria: bem, de que é feito? Concreto ou aço? E muitas vezes a madeira [é] simplesmente deixada de lado. Então, acho que uma mudança positiva na cultura de construção seria as pessoas me perguntarem, assumindo que fosse feita de madeira, e depois perguntarem: 'é feita de madeira ou de outra coisa?', você sabe, ou, no mínimo, que a madeira estivesse nessa lista, tipo 'É madeira, concreto ou aço?' Como três opções em vez de apenas duas.

Na engenharia, o objetivo era desenvolver soluções mais sustentáveis, mas também tecnicamente e economicamente eficientes, que fossem, portanto, atraentes para a indústria estabelecida. Dessa forma, os resultados de sua pesquisa tornariam a indústria mais sustentável. Para o Pesquisador E, o foco não estava na mudança disruptiva, mas na inovação incremental:

Portanto, nosso primeiro objetivo é tornar os componentes de construção mais leves. Isso é simplesmente necessário, é socialmente necessário. E, a partir disso, claro, segue-se relativamente rápido que as pessoas também têm que aplicá-lo. E isso significa que deve ser fácil de fazer, que eu possa até dizer que não preciso mudar completamente os processos industriais como existem agora. Mas ofereço uma adição. Ofereço uma maneira de aplicar isso de forma diferente para um melhor resultado.

Assim, em suas decisões de pesquisa, os dois pesquisadores adotaram diferentes estratégias para lidar com os supostos requisitos do mercado e da indústria. Critérios tecnoeconômicos desempenharam um papel importante nas decisões de pesquisa tomadas no Departamento E. Aqui, uma questão-chave era como alcançar eficiência material que se traduzisse em eficiência de tempo e custo. A tecnologia em

desenvolvimento precisava ter uma vantagem competitiva em termos tecnoeconômicos; caso contrário, presumivelmente não teria chance de ser adotada. Assim, o objetivo do Pesquisador E tinha que ser "dizer que somos melhores, somos mais leves e mais baratos. E mais rápidos no final." A estratégia não era desenvolver inovações para uma indústria que poderia ter que se adaptar a mudanças políticas futuras. Como afirmou o Pesquisador E:

[...] no momento em que um imposto sobre carbono entrar em vigor, você já terá vencido com algo assim. Se você puder realmente dizer que faremos o mesmo, mas [com] 50%, 60% menos material.

No Projeto de Pesquisa A, por outro lado, a estratégia era destacar as vantagens econômicas dos novos resultados da pesquisa. Esses resultados, explicou o pesquisador, precisavam ser compreensíveis para os atores da indústria e se conectar ao conhecimento, valores e ideias existentes sobre arquitetura e processos de construção. O Pesquisador A esclareceu a ideia referindo-se às reações a um de seus protótipos anteriores:

Poderia ter sido um objeto muito mais elaborado, como esta versão original era. E esse foi, infelizmente, um dos feedbacks que recebemos quando mostramos isso, que parecia ótimo, mas me fazia pensar que era um objeto projetado, e não que era um exemplo de um sistema de construção de vários andares.

Ambos os pesquisadores anteciparam como as indústrias responderiam ao seu trabalho. De certa forma, os pesquisadores adotaram uma postura estratégica em relação ao imperativo tecnoeconômico de aumentar a produtividade, rentabilidade e comercialização; atender a essa condição era visto como um meio para um fim real, ou seja, alcançar uma cultura de construção melhor e mais sustentável. Em outro aspecto, vemos que, uma vez que o imperativo tecnoeconômico é aceito, ele tende a sobrepor todos os outros fins e valores, definindo os próprios padrões para medir sucesso e realização. O Pesquisador A, talvez sem querer, ilustrou esse mecanismo:

E se pudermos até atingir cinco por cento dos edifícios, é um mercado de 13 trilhões de euros por ano. OK, e mesmo cinco por cento de 13 trilhões é ótimo. Então [estou] tranquilo com esse número.

Ganhar dinheiro certamente não era o propósito de sua pesquisa; avançar na sustentabilidade e na liberdade de design era. No entanto, a realização e o sucesso foram avaliados em termos de dinheiro. Por que isso? Talvez estejamos diante de um problema mais fundamental que ocorre quando bens qualitativos, como sustentabilidade ambiental ou liberdade de design, competem com bens quantificáveis, como participação de mercado e volume de mercado. Antes que pesos relativos possam ser atribuídos a bens qualitativos e quantitativos, um padrão comum deve torná-los comparáveis. Uma solução comum é traduzir qualidade em quantidade – valores sociais, culturais ou ambientais em valores econômicos. Nesse caso, o pesquisador buscou expressar a

importância e a desejabilidade de valores não quantificáveis traduzindo-os em valores econômicos. Tal valorização econômica de princípios ambientais não é um processo individual derivado de restrições externas, mas uma rotina estabelecida que depende de acordos sociais baseados em valorações (Prior, 1998; Asdal, 2015). No entanto, estritamente falando, essa tradução é logicamente impossível; qualidade *não* é quantidade, e quantificar bens qualitativos significa, de fato, negar a diferença. Bens qualitativos são considerados apenas se forem valorizados ou "co-modificados" (Asdal, 2015, p. 169-170) em relação a bens quantificáveis. Por essa razão, argumentaríamos que valores sociais, culturais e ambientais literalmente não podem competir com os valores econômicos. Na tradição de buscar uma alocação ótima de recursos, no entanto, apenas o quantificado é governável; assim, essa tradução é uma técnica rotineira em processos de inovação.

No geral, ambos os pesquisadores que participaram de nossos exercícios do STIR consideraram como certo que os requisitos do mercado e da indústria não poderiam ser suspensos ou contornados. Na terminologia do STIR, esses requisitos eram considerados além do alcance da MM e, portanto, além do alcance de modificações colaborativas – uma constatação que aponta para a necessidade de atividades de IRR que busquem um nível mais avançado de política de inovação ao, por exemplo, fornecer incentivos eficazes (Gurzawska *et al.*, 2017; Manzeschke & Gransche, 2020).

Na seção seguinte, discutiremos até que ponto o STIR se mostrou adequado para tornar objetivos de pesquisa conflitantes – em particular, objetivos tecnoeconômicos versus sociais, culturais ou ambientais – passíveis de modulação reflexiva. Apresentaremos duas instâncias em que o STIR 2.0 foi praticado para desafiar a primazia dos objetivos tecnoeconômicos na pesquisa.

ABORDANDO OBJETIVOS CONFLITANTES – “Há pouco que podemos fazer para afetar sua economia”

Vamos considerar os objetivos de pesquisa conflitantes que surgiram durante as interações do STIR no Projeto A. Os pesquisadores I e A estavam discutindo a possibilidade de restringir as opções de design àquelas que atendem à chamada densidade "Goldilocks" – densa o suficiente, mas não excessivamente alta – a fim de economizar espaço e promover a habitabilidade e acessibilidade nas cidades. Embora o desenvolvimento de tecnologias para atender à densidade Goldilocks possa ser um objetivo socialmente desejável, o Pesquisador A explicou que isso conflitaria com os objetivos de aumentar a liberdade de design, demonstrar benefícios econômicos e apresentar opções de design para construção em madeira – ou seja, metas que estavam fixadas no quadro geral do projeto de pesquisa:

Portanto, se tivéssemos discutido restrições, como a questão dos sete andares, isso teria reduzido nosso potencial de impacto. [...] Existem opiniões de que essa densidade Goldilocks é adequada para a vida urbana — não sei se concordo cem por cento com elas — mas acho que são bastante válidas. No entanto, não gostaríamos de restringir nada que estamos projetando ou construindo a isso. Acredito que quanto mais tipos de edifícios, mais alturas, tamanhos e formas forem possíveis, melhor. Isso apoia a tese de expandir o que é viável na construção em madeira.

Aqui, o objetivo de expandir as opções de design para edifícios de madeira e demonstrá-las foi priorizado em relação à promoção de edificações que prometem uma densidade urbana socialmente desejável. As decisões sobre altura e densidade dos edifícios seriam deixadas para futuros atores da construção, como clientes ou planejadores; assim, o pesquisador não precisaria determinar esses parâmetros em seus próprios desenvolvimentos. Nesse caso, o conflito entre diferentes objetivos de pesquisa — expandir opções de design e demonstrar a variedade de edifícios de madeira, de um lado, e contribuir para uma ordem espacial mais habitável e sustentável, do outro — foi gerido dividindo a responsabilidade entre o inovador (que gera opções de design) e os futuros atores da construção (que decidem quais opções realizar). Em suma, poderíamos dizer que a reorientação da pesquisa em direção a resultados sociais mais desejáveis foi descartada em favor de confiar em uma modulação estabelecida, mas ainda não bem-sucedida, por meio de regulamentos e mecanismos de mercado: "Políticas *de fato* de esperar o melhor e deixar o futuro cuidar de si mesmo" (Stilgoe, 2013, p. xv) são amplamente disseminadas, apesar das interações do STIR.

Outro conflito surgiu entre o objetivo de desenvolver edifícios mais duráveis e, portanto, sustentáveis, por um lado, e a otimização da eficiência do processo, por outro. Para o Pesquisador A, o desenvolvimento de métodos de design e produção eficientes, bem como de edifícios duráveis e sustentáveis, era um objetivo central que orientava todas as decisões de pesquisa. No entanto, a eficiência do processo e a longevidade dos edifícios podem entrar em conflito quando o aumento da eficiência torna lucrativo para os investidores demolir edifícios existentes e construir novos rapidamente em grandes quantidades. Isso representaria um efeito rebote não intencional: um novo edifício individual pode ser ambientalmente adequado, mas os incentivos econômicos podem levar a um aumento nas atividades de construção que superam os benefícios da construção sustentável.

O Pesquisador A estava ciente desse potencial colisão de objetivos, mas não via uma maneira de abordá-la em seu trabalho, afirmando que "há pouco que podemos fazer para afetar sua economia". Para ele, isso estava além do escopo de sua pesquisa, e, conseqüentemente, não surgiu a necessidade de priorizar um desses objetivos conflitantes. Embora isso apenas evitasse o conflito, o Pesquisador A recorreu a outra solução, concluindo que os mecanismos de mercado podem impulsionar a demolição prematura de edifícios e que, sob esses mecanismos, o aumento da eficiência do processo poderia até reforçar essa tendência:

Eu diria que muitos dos edifícios que são considerados descartáveis ou que são projetados [...] para ter uma vida útil de 20 anos e são destruídos após cinco anos são edifícios de qualidade inferior. E por qualidade, não me refiro apenas a materiais baratos, mas também ao design simples.

No entanto, outro resultado — o aumento da qualidade do design — poderia superar esse efeito adverso. Nesse caso, o Pesquisador A escolheu minimizar o potencial de efeitos não intencionais da inovação e resolveu a tensão entre os dois objetivos de uma forma que era compatível com os parâmetros gerais estabelecidos acima. Esses parâmetros estipulam que aumentar a longevidade dos edifícios, a eficiência do processo e as opções de design são compatíveis. Dentro desse quadro, o paradigma de inovação tecnoeconômica permanece incontestado; conflitos entre os objetivos tecnoeconômicos de aumentar a eficiência de tempo e custo e os objetivos sociais, culturais e ambientais de um ambiente construído sustentável e habitável não podem ser abordados enquanto a realização dos primeiros for considerada uma condição prévia para os últimos. Consequentemente, o escopo do pesquisador para a tomada de decisões responsáveis é visto como limitado pelas leis do mercado; eles estão cientes dessas restrições, mas não veem uma maneira ou necessidade de modulá-las. Nesse caso, a abordagem adaptada do STIR, com sua aspiração transformadora, não estimulou um debate crítico sobre a primazia do paradigma tecnoeconômico, sua influência na pesquisa e os possíveis efeitos indesejados dessa pesquisa.

É viável promover a justiça social?

A questão dos efeitos colaterais indesejados também surgiu no Projeto de Pesquisa E. Durante as entrevistas do STIR, os Pesquisadores I e E discutiram se novos métodos para reduzir o consumo de materiais na construção poderiam reforçar a tendência de construir maiores e em maior quantidade. Em um contexto global, argumentou o Pesquisador E, isso levanta questões de justiça social:

Porque a questão é se temos permissão para emitir mais CO₂ agora, por exemplo, apenas porque podemos, porque temos espaço; *de fato*, temos espaço para isso, podemos emitir mais CO₂ do que em Nova Délhi, onde novos edifícios estão sendo construídos, simplesmente porque lá há menos espaço disponível por pessoa. É uma questão de justiça que surge repetidamente.

Uma decisão responsável, argumentou o pesquisador, seria abster-se de construir em muitos lugares onde se poderia. No entanto, novamente, eles não viam como incorporar essas considerações em seu trabalho cotidiano; a questão parecia estar além do escopo das micro-decisões tomadas nas práticas de pesquisa:

O problema não é que eu não goste de reconhecer que faria sentido moral para nós consumirmos menos para que outros possam obter mais primeiro, até um ponto em que possamos dizer: ok, agora estamos meio que no mesmo nível. Eu consideraria o problema como uma questão de viabilidade.

O pesquisador estava ciente de que sua pesquisa poderia ter o efeito indesejado de alimentar ainda mais as atividades de construção e, por sua vez, o uso do solo e as emissões de CO₂, possivelmente exacerbando os problemas existentes de justiça global. Mesmo assim, não parecia viável para países ricos reduzir as atividades de construção e as emissões de CO₂ em benefício de outros países. De qualquer forma, o pesquisador não considerava necessário deliberar sobre a questão em sua pesquisa real; em vez disso, optava pela opção mais óbvia e realista de tornar a construção mais eficiente em termos de material, custo e tempo. Embora seja certamente discutível até que ponto um problema global tão complexo pode ser considerado na pesquisa acadêmica, foi notável que não houve tentativas adicionais de discutir possíveis saídas desse dilema. Sugestões do Pesquisador I para pensar, por exemplo, em maneiras de desenvolver um sistema de construção para layouts menores não foram levadas adiante.

Essas interações ilustram que o STIR pode de fato inspirar reflexões sobre pesquisa responsável; os participantes consideraram as implicações sociais e ambientais e os efeitos colaterais de seu trabalho. No entanto, essas considerações permaneceram um tanto abstratas em termos de efeitos atribuíveis a imperativos de mercado, como aumentar os lucros construindo mais em menos tempo. Eles não sabiam como integrar esses aspectos em seu trabalho cotidiano, pois pareciam inadministráveis, distantes de sua própria esfera de influência e além de suas responsabilidades percebidas. Quando objetivos sociais e ambientais, como durabilidade da construção, flexibilidade de uso e redução das emissões de CO₂, entravam em conflito com metas tecnoeconômicas, estas últimas sempre prevaleciam, menos devido a uma tomada de decisão consciente e definição de prioridades do que à suposição subjacente de que não havia como escapar dos mecanismos de mercado e que apenas os resultados de pesquisa que atendiam aos requisitos econômicos do setor privado poderiam ter algum impacto. Em outras palavras, os resultados da pesquisa poderiam se traduzir em inovações bem-sucedidas apenas se proporcionassem um benefício tecnoeconômico demonstrável comprovado no mercado. Por meio de nossa adaptação do STIR 2.0, que desafiou a suposição de que as dinâmicas a jusante não poderiam ser influenciadas por atividades a montante, ficou claro que os participantes consideravam tanto irrealista quanto inadmissível negligenciar os requisitos do mercado em favor da construção de estruturas duráveis e da promoção da justiça ambiental e social.

QUESTIONANDO SUPOSIÇÕES NA TOMADA DE DECISÃO

Idealmente, o STIR abre espaços para processos de aprendizado reflexivo de segunda ordem, ou seja, reflexões sobre as possíveis implicações sociais da pesquisa, mesmo que isso possa desafiar as suposições subjacentes e as expectativas dos ambientes de pesquisa ou do contexto social. Nas seções a seguir, analisamos instâncias de

aprendizado reflexivo de segunda ordem no contexto do STIR 2.0, que, como descrito acima, buscamos alcançar ao questionar criticamente a primazia do paradigma de inovação tecnoeconômica em reação aos compromissos explícitos de sustentabilidade assumidos pela rede de pesquisa como um todo. No primeiro exemplo, o Pesquisador I questionou o conceito de co-design, que era fundamental para o trabalho do Pesquisador A. No segundo exemplo, o conceito de digitalização democrática discutido durante as sessões do STIR modulou as suposições subjacentes ao processo de tomada de decisão do Pesquisador E. Enquanto o primeiro exemplo aponta possíveis barreiras para a modulação deliberada em termos de inovação responsável, o segundo mostra como a integração de conceitos socioéticos no processo de tomada de decisão pode ter sucesso.

STIR: o conceito de co-design

O trabalho do Pesquisador A em um sistema multiagente para design computacional de edifícios de madeira de vários andares foi fortemente influenciado pela compreensão de co-design da rede de pesquisa. Simplificando, o co-design denota uma abordagem para integrar processos de design e construção por meio de loops de feedback baseados em computador. Isso envolve a colaboração multidisciplinar entre profissionais da construção de diversas áreas, como arquitetura, design estrutural, física da construção e avaliação do ciclo de vida.

Integrar as necessidades ou expectativas de outros stakeholders não era um elemento constitutivo do conceito de co-design do Pesquisador A. O foco estava em integrar requisitos técnicos e ambientais e expertise profissional relacionada, não porque os requisitos dos residentes ou stakeholders fossem considerados irrelevantes, mas porque pareciam incompatíveis com a abordagem numérica e baseada em computador que havia sido escolhida. Como explicou o Pesquisador A:

Então, se alguém quiser usar essa abordagem semelhante, mas talvez também integrar [...] o conhecimento de consultores de varejo ou algo assim, então, você está certo, eles não conseguiriam usar essa ferramenta. Se for possível que consigam, por que eles iriam querer? Então, eu acho que isso levanta uma questão mais difícil sobre o que tentar automatizar, porque, pelo menos do meu entendimento e minha experiência na arquitetura na última década, os principais jogadores baseados em dados e numéricos em cada projeto são um certo número de designers estruturais, o arquiteto e o uso de materiais [referindo-se à avaliação do ciclo de vida]. Portanto, é por isso que eu realmente acho que a razão pela qual incluímos a física da construção nisso também é porque é um campo altamente numérico e baseado em dados.

Questões não numéricas escaparam das tecnologias já desenvolvidas e não puderam ser integradas à nova abordagem. Da perspectiva dos estudos de ciência e tecnologia (STS) (Jasanoff, 2004), podemos ver isso como um caso de co-produção, no sentido de que a abordagem tecnológica co-definiu os valores sociais e culturais em jogo – qualidade técnica e ambiental, e não a participação de stakeholders ou da comunidade – e co-moldou as práticas sociais de planejamento, construção e ocupação de

edifícios. Schikowitz (2020, p. 222) aponta que a produção de conhecimento socialmente relevante à qual os pesquisadores aspiram deve tornar a pesquisa "viável ao alinhar compromissos, preocupações, requisitos e práticas divergentes", especialmente em situações de objetivos conflitantes. Neste caso, o alinhamento parece ser realizado por meio da dependência dos pesquisadores em abordagens quantitativas e numéricas.

Em uma ocasião, surgiu uma discussão entre o cientista social e o pesquisador arquitetônico sobre a possibilidade de expandir o método de co-design para incluir perspectivas da comunidade ou dos stakeholders por meio de interfaces definidas. O Pesquisador A argumentou que essas questões eram importantes, mas deveriam ser deixadas para o arquiteto responsável pelo planejamento:

Isso é algo que o arquiteto deve fazer, lidar com como o produto ou como o edifício afetará a comunidade. E eu acho que isso continua sendo uma tarefa específica do arquiteto, não uma tarefa baseada na comunidade. Então, a comunidade expressará suas opiniões ou desejos, e cabe ao arquiteto destilá-los e implementá-los dentro deste co-design. Dentro da minha compreensão de design, a voz do povo ainda será ouvida, mas será ouvida através do filtro do arquiteto. E é assim que isso afetará o design. Eu não acho que isso afete diretamente o co-design.

O pesquisador evoca a noção de que o arquiteto é o mestre do processo de construção, integrando todos os requisitos. Para ele, a liberdade significa, antes de tudo, a liberdade de projetar arquitetonicamente. No que diz respeito à co-produção, pode-se afirmar que uma abordagem tecnológica voltada para aspectos e atividades que podem ser representados numericamente foi vista como compatível com os objetivos de expandir as opções de design arquitetônico e aumentar a eficiência do sistema. A conexão entre esses elementos se mostrou bastante estável ao longo do processo do STIR, não sendo desafiada por reflexões deliberadas. Integrar aspectos de qualidade que não podem ser representados numericamente por meio de opções de design participativo, sob essas condições, parecia inviável. Usando o conceito de Schikowitz sobre a produção de conhecimento socialmente relevante, podemos entender este episódio como um esforço do pesquisador para tornar diferentes compromissos, preocupações, demandas e práticas viáveis, recorrendo aos métodos e objetivos quantitativos disponíveis (Schikowitz, 2020).

“Boa” digitalização: “Você não precisa imitar tudo”

No Projeto E, as interações do STIR provocaram discussões sobre as dimensões sociais da pesquisa em um nível bastante fundamental. Pode-se argumentar que tais discussões podem influenciar decisões de pesquisa e, nesse sentido, levar a uma modulação deliberada. Um desses casos se referiu a uma conversa sobre “boa” digitalização e como essa ideia moldou uma decisão de pesquisa pelo Pesquisador E em termos de implicações sociais.

Como mencionado anteriormente, o Projeto E estava desenvolvendo um sistema ciberfísico para a produção de componentes de construção que economizassem material. Durante o processo do STIR, foi tomada a decisão de utilizar um sistema

modular, permitindo a instalação separada de equipamentos individuais, como um scanner a laser ou um extrusor automatizado. Isso possibilitaria que os usuários automatizassem alguns componentes do processo de produção, enquanto mantinham manualmente a operação de outras partes, por enquanto. O Pesquisador E explicou que um sistema modular reduziria os custos de investimento e proporcionaria mais flexibilidade aos usuários:

A questão é: você precisa comprar todo o sistema? [...] Porque esse é o problema, então você acaba com outro monstro, e ou você tem a coisa toda ou não tem. Mas se eu disser que o sistema inteiro também pode ser composto por 3, 4, 5 ou 6 módulos individuais, que eu posso conectar entre si, então a barreira para obter um único módulo e alcançar uma melhoria é menor, e provavelmente você poderá otimizar cada módulo individualmente.

O tema da flexibilidade do usuário e a questão de quando e o que automatizar remetem a uma observação anterior do pesquisador e a uma discussão do STIR sobre "boa" digitalização:

É por isso que acho importante que tenhamos essa discussão [sobre 'boa' digitalização] em nossa [rede de pesquisa], para podermos nos perguntar se precisamos ir nessa direção e em que direção começar, além de onde a digitalização realmente traz valor agregado.

O Pesquisador E acrescentou que a "boa" digitalização deve ser "[distinta] de uma digitalização capitalista ou moldada por capital e [de] uma digitalização ditatorial ou sob uma ditadura", referindo-se às tecnologias de vigilância digital, que o pesquisador considera problemáticas do ponto de vista democrático. No contexto dessa conversa, os Pesquisadores I e E discutiram o que constituiria uma "boa" digitalização, quando a automação faria sentido de uma perspectiva mais ampla do que tecnoeconômica, o que um bom trabalho em sistemas de produção ciberfísicos poderia significar e quais problemas éticos e sociais poderiam surgir da digitalização descontrolada. Eles concordaram que nem tudo deveria ser digitalizado ou automatizado:

Pesquisador E: "Eu acho que você pode fazer isso certo ou errado. [...] Mas, na minha opinião, você não precisa copiar essas coisas [que são feitas na China ou nos EUA], mas pode perguntar: como deveria ser uma democracia? Como deveria ser a digitalização [...] em uma democracia aberta e livre? [...] Mas você deve se perguntar, como é a digitalização em nosso país? Como funcionaria em nossa cultura?" Pesquisador I: "Nós queremos isso, em que forma queremos? Para que propósito?" Pesquisador E: "Sim, exatamente, assim, e então você não precisa imitar tudo, não precisa [digitalizar] tudo."

Observamos aqui uma forma de aprendizado reflexivo para inovações socialmente robustas e, como tal, um caso de modulação deliberada que emergiu das conversas sobre uma digitalização desejável democraticamente, levando à decisão por um sistema modular e refletindo na justificativa que o acompanhava. Ao mesmo tempo, a justificativa para a abordagem modular conflita a questão do que faz sentido para a sociedade com a questão do que faz sentido para as empresas; a digitalização democrática e

socialmente desejável foi representada em termos econômicos, e mais uma vez vemos que considerações sociais podem ser integradas quando não aparecem em oposição, mas sim compatíveis com os requisitos do mercado.

CONCLUSÃO

Dentro do paradigma de inovação tecnoeconômica, supõe-se que resultados socialmente e ambientalmente responsáveis decorrem da inovação tecnoeconômica. Neste artigo, exploramos as oportunidades e limitações da integração sociotécnica ao desafiar a primazia desse paradigma na pesquisa acadêmica.

Em particular, nossa questão foi quais são as chances e limitações de provocar reflexões sobre possíveis conflitos entre os valores de eficiência e produtividade e os valores sociais e ambientais no processo de pesquisa, desafiando assim a primazia do paradigma de inovação tecnoeconômica. Para isso, aplicamos uma versão ligeiramente modificada do STIR, que chamamos de STIR 2.0, ao questionar criticamente suposições e objetivos que conflitam com as metas sociais e ambientais da pesquisa. Os processos do STIR que realizamos em dois projetos mostraram que o paradigma de inovação tecnoeconômica é bastante resiliente à modulação deliberada. Concluímos que questionar tais orientações fundamentais não é suficiente para mitigar a influência dos imperativos de mercado no processo de pesquisa; a modulação em andamento não é suficiente para colocar outras preocupações na agenda em relação a essas expectativas externas, que estão profundamente enraizadas e incentivadas por instituições científicas. Obviamente, uma verdadeira mudança sistêmica em múltiplos níveis também exige modulação a montante e a jusante e, portanto, requer uma governança mais ampla da produção de conhecimento que envolva órgãos governamentais, atores da indústria e da sociedade civil para abordar déficits de mercado (von Schomberg & Hankins, 2019, p. 2).

Embora essas descobertas não sejam uma surpresa completa para os pesquisadores em Integração Sociotécnica, este artigo mostra *como* os atores em andamento lidam com a tensão entre os imperativos de mercado e os valores tecnoeconômicos, de um lado, e os valores e compromissos sociais e ambientais, de outro. Em particular, observamos certos padrões de como os pesquisadores buscaram negociar essas tensões.

Podemos reconhecer uma suposição subjacente em funcionamento e duas maneiras de lidar com situações de tensão nas quais o paradigma tecnoeconômico é desafiado. A suposição tácita subjacente ao quadro geral de pesquisa, assim como aos projetos individuais, era que a comercialização dos resultados prospectivos não era um objetivo entre outros, mas a condição prévia para todos os outros. De acordo com essa suposição, a comercialização não é tudo, mas sem ela, tudo seria nada, dado que produtos

sustentáveis, socialmente e esteticamente atraentes só podem fazer a diferença se forem adotados pelo mercado. Portanto, os objetivos socialmente desejáveis e os tecnoeconômicos não competiam em pé de igualdade; em caso de conflito, a priorização dos primeiros sempre foi predeterminada. Essa suposição, que caracteriza o paradigma de inovação tecnoeconômica em geral (Callon, 2002), não pôde ser desafiada de forma fundamental através de nossos exercícios de STIR.

Os participantes refletiram sobre as implicações sociais de seu trabalho, incluindo efeitos possivelmente indesejáveis decorrentes dos mecanismos de mercado (como o incentivo à demolição e o agravamento da injustiça global). Em algumas situações, modificações de conceitos de pesquisa específicos (co-design) ou estratégias (automação sistêmica ou modular) para integrar preocupações sociais foram consideradas. Nesses casos, surgiu a possibilidade de conflitos de objetivos, mas foram resolvidos por meio de dois padrões argumentativos recorrentes que chamamos de "falta de agência" e "reconciliação, afinal". Por "falta de agência", entendemos que um determinado curso de ação foi considerado inviável por razões técnicas e/ou econômicas, além da esfera de influência do pesquisador individual (por exemplo, a favor ou contra a densidade ideal, demolição de edifícios, aumento da atividade de construção). Outra forma de gerenciar tais conflitos foi apontar como a pesquisa contribuiria para reconciliá-los no futuro "afinal" (por exemplo, construções de qualidade superior às demolidas). A modulação deliberada em favor de preocupações sociais, portanto, ocorreu, mas somente quando se alinhou com os requisitos de mercado. Como resultado, as chances de desafiar criticamente a suposição tácita mencionada anteriormente e iniciar mudanças substanciais por meio de considerações sociais mostraram-se limitadas. No entanto, nossos exercícios de STIR 2.0 levaram a uma melhor compreensão de como as exigências de mercado antecipadas a jusante se estabilizam nas práticas de pesquisa. Pudemos observar como a coprodução de abordagens tecnológicas co-definiu os valores sociais e culturais em jogo e coformou as práticas sociais da pesquisa. Ao mesmo tempo, ficou bastante claro a relevância de tornar a pesquisa tecnológica viável ao alinhar compromissos, preocupações, requisitos e práticas divergentes.

Essas descobertas apontam para a falta de alternativas à difusão orientada pelo mercado dos resultados da pesquisa, dificultando que os pesquisadores visualizem sucesso e realização independentemente dos requisitos de mercado. Se a aspiração da pesquisa é a mudança por meio da adaptação dos resultados de pesquisa em um campo específico, os pesquisadores parecem perceber o esperado a jusante como de enorme importância. Cada desenvolvimento, não importa quão socialmente desejável e ecologicamente sustentável, deve então provar sua capacidade de competir de acordo com a lógica do campo. Isso indica que uma agenda a montante sozinha, mesmo uma com um compromisso normativo social e ambiental explícito, como nos casos apresentados, só pode ter sucesso junto com uma consideração crítica do que está a jusante. Somente

considerando e moldando simultaneamente todos os momentos do processo de inovação é que podem ser concebidos caminhos de desenvolvimento mais socialmente responsáveis e sustentáveis. Nichos derivados de políticas e subsidiados para inovações sustentáveis, como os que a Alemanha criou para energias renováveis, são promissores, mas ainda são escassos no setor da construção. Assim, para reorientar a pesquisa em arquitetura digital e construção para longe dos imperativos tecnoeconômicos, a integração sociotécnica precisaria enfrentá-los em todos os níveis: a montante, em andamento e a jusante (Fisher & Schuurbiens, 2013; cf. Yaghmaei & van de Poel, 2021). Criar nichos como espaços de incubação para novidades radicais, locais para processos de aprendizado e espaços para construir redes sociais de apoio (Geels, 2002, p. 1261) pode contrabalançar os recorrentes padrões argumentativos de "falta de agência" e "reconciliação, afinal", na prática da pesquisa. Mesmo que os nichos não consigam escapar dos imperativos tecnoeconômicos, eles são, até certo ponto, espaços protegidos para experimentação que têm um caráter mais aberto de configurabilidade e não exigem uma conexão imediata com regimes existentes, como os requisitos de mercado, para inovar.

Deixe-nos enfatizar novamente que o problema não está na eficiência tecnológica em si; as dificuldades surgem, no entanto, quando ela é definida e medida exclusivamente em termos econômicos, com valores sociais e ambientais considerados apenas na medida em que podem ser traduzidos em termos econômicos. O STIR e nossa abordagem de STIR 2.0 podem evidentemente criar consciência desse problema estrutural, mas não resolvê-lo. Ou, inversamente, a integração sociotécnica na pesquisa não pode resolver o problema, mas pode criar consciência dele. O espaço para modulação em andamento, nos casos que estudamos, foi moldado por portões que foram abertos mais a montante e pela antecipação das reações do mercado e da indústria a serem enfrentadas mais a jusante. De acordo com a literatura do STIR, este artigo mostra que são necessários maiores esforços além das constelações em andamento para provocar uma ruptura com os imperativos tecnoeconômicos na pesquisa tecno-científica. Além disso, ao apontar os padrões de "falta de agência" e "reconciliação, afinal", o artigo pode lançar alguma luz sobre *como* o paradigma de inovação tecnoeconômica consegue se tornar resiliente a questionamentos críticos, estabilizando assim os imperativos a montante e a jusante dentro das práticas de pesquisa em andamento.

REFERÊNCIAS

- Asdal, K. (2015). Enacting values from the sea. On innovation devices, value practices, and the co-modification of markets and bodies in aquaculture. In I. Dussauge, C.-F. Helgesson & F. Lee (Eds.), *Value Practices in the Life Sciences and Medicine* (pp. 168-185). University Press Scholarship Online.

- Braun, K., & Kropp, C. (2021). Schöne neue Bauwelt? Versprechen, Visionen und Wege des digitalen Planens und Bauens. In K. Braun & C. Kropp (Eds.), *In digitaler Gesellschaft. Neukonfigurationen zwischen Robotern, Algorithmen und Usern* (pp.135-165). Transcrição.
- Bogner, A., Decker, M., & Sotoudeh, M. (2015). Technikfolgenabschätzung und Responsible Innovation. In A. Bogner, M. Decker, & M. Sotoudeh (Eds.), *Responsible Innovation. Neue Impulse für die Technikfolgenabschätzung?* (pp. 11-28). Nomos.
- Burget, M., Bardone, E., & Pedaste, M. (2017). Definitions and conceptual dimensions of responsible research and innovation: A literature review. *Science and Engineering Ethics*, 23(1), pp. 1-19. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11948-016-9782-1>
- Callon, M. (2002). From Science as an Economic Activity to Socioeconomics of Scientific Research: The Dynamics of Emergent and Consolidated Techno-economic Networks. In P. Morowski & E. M. Sent (Eds.), *Science Bought and Sold. Essays in the Economics of Science* (pp. 277-317). University of Chicago Press.
- Coroamă, V. C., & Mattern, F. (2019). Digital Rebound – Why Digitalization Will Not Redeem Us Our Environmental Sins. *Proceedings of the 6th international conference on ICT for Sustainability, ICT4S 2019* (2382).
- Delgado, A., & Åm, H. (2018). Experiments in interdisciplinarity: Responsible research and innovation and the public good. *PLoS biology*, 16(3), e2003921. Disponível em: <https://doi: 10.1371/journal.pbio.2003921>
- Fisher, E., Mahajan, R. L., & Mitcham, C. (2006). Midstream modulation of technology: governance from within. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 26(6), 485-496. Disponível em: <https://doi: 10.1177/0270467606295402>
- Fisher, E. (2007). Ethnographic Invention: Probing the Capacity of Laboratory Decisions. *Nanoethics* 1, 155-165. Disponível em: <https://doi: 10.1007/s11569-007-0016-5>
- Fisher, E., & Schuurbiens, D. (2013). Socio-technical integration research: Collaborative inquiry at the midstream of research and development. In N. Doorn, D. Schuurbiens, I. van de Poel & M. E. Gorman (Eds.), *Early engagement and new technologies: Opening up the laboratory. Philosophy of Engineering and Technology* (vol 16, pp. 97-110). Springer. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-94-007-7844-3_5
- Fisher, E., O'Rourke, M., Evans, R., Kennedy, E. B., Gorman, M. E., & Seager, T. P. (2015). Mapping the integrative field: Taking stock of socio-technical collaborations. *Journal of Responsible Innovation*, 2(1), 39-61. Disponível em: <https://doi: 10.1080/23299460.2014.1001671>
- Fisher, E., Konrad, K.E., Boenik, M., Schulze Greiving-Stimberg, V.C., Walhout, B. (2016). Building an Agenda for Socio-Technical Integration Approaches. In D. M. Bowman, A. Dijkstra, C. Fautz, J. S. Guivant, K. Konrad, K., H. van Lente & S. Woll (Eds.), *Responsibility and Emerging Technologies: Experiences, Education and Beyond* (pp. 43-56). Amsterdã.
- Flipse, S. M., Van Der Sanden, M. C., & Osseweijer, P. (2013). Midstream modulation in biotechnology industry: Redefining what is 'part of the job' of researchers in industry. *Science and Engineering Ethics*, 19(3), 1141-1164. Disponível em: <https://doi: 10.1007/s11948-012-9411-6>
- Flipse, S. M., & Van De Loo, C. J. (2018). Responsible innovation during front-end development: increasing intervention capacities for enhancing project management reflections on complexity. *Journal of Responsible Innovation*, 5(2), 225-240. Disponível em: <https://doi: 10.1080/23299460.2018.1465168>
- Gagg, C. R. (2014). Cement and concrete as an engineering material: An historic appraisal and case study analysis. *Engineering Failure Analysis*, 40(5), 114-140. Disponível em: <https://doi: 10.1016/j.engfailanal.2014.02.004>

- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8-9), 1257-1274. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)
- Gurzawska, A., Mäkinen, M., & Brey, P. (2017). Implementation of Responsible Research and Innovation (RRI) Practices in Industry: Providing the Right Incentives. *Sustainability*, 9(10), 1759. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/9/10/1759>
- Jasanoff, S. (2004). The idiom of co-production. In S. Jasanoff (Ed.), *States of Knowledge. The co-production of science and social order* (pp. 1-13). Routledge.
- Joly, P.-B., & Rip, A. (2012). Innovationsregime und die Potentiale kollektiven Experimentierens. In G. Beck & C. Kropp (Eds.), *Gesellschaft innovativ. Wer sind die Akteure?* (pp. 217-233). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Konrad, K., Rip, A. & Greiving-Stimberg, V. S. (2017). Constructive Technology Assessment—STS for and with technology actors. *EASST review*, 36(3), 15-19. Disponível em: https://easst.net/wp-content/uploads/2017/11/review_2017_11.pdf
- Kropp, C. (2021). Embedded Humanism: Chancen und Risiken von STIR für eine transformative TA. In R. Lindner, M. Decker, E. Ehrensperger, N. B. Heyen, S. Lingner, C. Scherz & M. Sotoudeh (Eds.), *Gesellschaftliche Transformation: Gegenstand oder Aufgabe der Technikfolgenabschätzung* (22nd ed., pp. 119-131). Nomos.
- Kuzma, J., & Roberts, P. (2018). Cataloguing the barriers facing RRI in innovation pathways: a response to the dilemma of societal alignment. *Journal of Responsible Innovation*, 5(3), 338-346. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23299460.2018.1511329>
- Lange, S., Pohl, J. & Santarius, T. (2020). Digitalization and energy consumption. Does ICT reduce energy demand? *Ecological Economics*, 176, 106760. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106760>
- Lee, G., & Borrmann, A. (2020). BIM policy and management. *Construction Management and Economics* 38 (5), pp. 413-419. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01446193.2020.1726979>
- Lukovics, M., & Fisher, E. (2017). Socio-technical integration research in an Eastern European setting: Distinct features, challenges and opportunities. *Society and Economy*, 39(4), 501-528. Disponível em: <https://doi.org/10.1556/204.2017.004>
- Manzeschke, A., & Gransche, B. (2020). Aufs Ganze gesehen. In B. Gransche, & A. Manzeschke (Ed.), *Das geteilte Ganze* (pp. 235-347). Springer Fachmedien.
- Mayntz, R. (2015). Technikfolgenabschätzung – Herausforderungen und Grenzen. In A. Bogner, M. Decker & M. Sotoudeh (Eds.), *Responsible Innovation. Neue Impulse für die Technikfolgenabschätzung?* (1ª ed., pp. 29-46). Edição Sigma da Nomos (Gesellschaft, Technik, Umwelt, Neue Folge). Disponível em: <https://doi.org/10.5771/9783845272825-29>
- Morozov, E. (2013). *To Save Everything, Click Here: The Folly of Technological Solutionism*. Nova York: Public Affairs.
- OECD (2019). *Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences*. OECD Publishing. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264307452-en>
- Owen, R., Macnaghten, P., & Stilgoe, J. (2012). Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society. *Science and Public Policy*, 39(6), 751-760. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/scipol/scs093>
- Owen, R., Stilgoe, J., Macnaghten, P., Gorman, M., Fisher, E., & Guston, D. (2013). A framework for responsible innovation. In M. Heintz, R. Owen, & J. R. Bessant (Eds.), *Responsible Innovation* (1st ed., pp. 27-50). John Wiley & Sons.

- Phelps, R., & Fisher, E. (2011). Legislating the Laboratory? Promotion and Precaution in a Nanomaterials Company. In S. J. Hurst (Ed.), *Biomedical Nanotechnology. Methods and Protocols* (pp. 339-358). Human Press.
- Prior, M. (1998). Economic Valuation and Environmental Values. *Environmental Values*, 7(4), 423-441.
- Ribeirinho, M. J., Mischke, J., Strube, G., Sjödin, E., Blanco, J. L., Palter, R., Biörck, J., Rockhill, D., & Andersson, T. (2020). *The next normal in construction. How disruption is reshaping the world's largest ecosystem*. McKinsey & Company.
- Roland Berger (2016). *Digitization in the construction industry. Building Europe's road to "Construction 4.0"*. Roland Berger GmbH.
- Schikowitz, A. (2020). Creating relevant knowledge in transdisciplinary research projects – Coping with inherent tensions. *Journal of Responsible Innovation*, 7(2), 217-237. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23299460.2019.1653154>
- Schuurbiers, D. (2011). What happens in the lab: Applying midstream modulation to enhance critical reflection in the laboratory. *Science and Engineering Ethics*, 17(4), 769-788. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11948-011-9317-8>
- Stilgoe, J. (2013). Foreword: Why Responsible Innovation? In M. Heintz, R. Owen, & J. R. Bessant (Eds.), *Responsible Innovation. Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society* (pp. xi-xvi). Wiley.
- Stubbe, J. (2020). Sechs Thesen für gelingende Integrierte Forschung. In B. Gransche & A. Manzeschke (Eds.), *Das geteilte Ganze* (pp. 197-211). Springer Fachmedien.
- Timmermans, J. (2017). Mapping the RRI Landscape: An Overview of Organisations, Projects, Persons, Areas and Topics. In L. Asveld, R. van Dam-Mieras, T. Swierstra, S. Lavrijssen, K. Linse, & J. van den Hoven (Eds.), *Responsible Innovation 3* (pp. 21-47). Springer International Publishing.
- UN (2019). *World Population Prospects 2019: Highlights*. UN Department of Economic and Social Affairs, Population Division. ST/ESA/SER.A/423.
- UN (2020). *Policy Brief: COVID-19 in an Urban World*. United Nations.
- UNEP (2020). *Global Status Report for Building and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*. United Nations Environment Programme.
- Von Schomberg, R. (2008). Prospects for Technology Assessment in a framework of responsible research and innovation. In M. Dusseldorp & R. Beecroft (Eds.), *Technikfolgen abschätzen lehren: Bildungspotenziale transdisziplinärer Methoden*, (pp. 39-61). VS Verlag.
- Von Schomberg, L., & Blok, V. (2021). Technology in the Age of Innovation: Responsible Innovation as a New Subdomain Within the Philosophy of Technology. *Philosophy & Technology*, 34, 309-323. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13347-019-00386-3>
- Von Schomberg, R., & Hankins, J. (2019). Introduction to the International Handbook on Responsible Innovation. In R. von Schomberg & J. Hankins (Eds.), *International Handbook on Responsible Innovation. A Global Resource* (pp. 1-11). Edward Elgar Publishing.
- Yaghmaei, E., & Van De Poel, I. (2021). *Assessment of Responsible Innovation: Methods and Practices*. Routledge.
- Zhang, L., Balangé, L., Braun, K., Di Bari, R., Horn, R., Hos, D., Kropp, C., Leeistner, P., & Schwieger, V. (2020). Quality as Driver for Sustainable Construction – Holistic Quality Model and Assessment. *Sustainability*, 12(19), 7847. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12197847>

Uma Perspectiva Normativa sobre a Inovação

Kevin H. Michels*

*Faculdade de Nova Jersey 

RESUMO

Os comentaristas lamentam a falta de uma compreensão conceitual clara da inovação, tanto em termos gerais quanto no contexto da Inovação Responsável (IR). Grande parte do nosso pensamento sobre inovação está fragmentada em categorias distintas, como inovação "empresarial", "social" ou "tecnológica", sem uma definição clara do termo que esses adjetivos modificam. Além disso, as discussões sobre IR concentram-se quase exclusivamente nos avanços tecnológicos promovidos pelo mercado, que representam apenas uma parte da narrativa da inovação. É evidente que precisamos desenvolver uma compreensão mais sólida do conceito de inovação. Quais critérios devem ser atendidos para que uma contribuição ao mundo seja considerada uma inovação ou, de maneira mais simples, o que é uma inovação? Este artigo argumentará que a inovação é, inevitavelmente, normativa e que podemos construir uma compreensão da inovação ao explorarmos seus elementos normativos e suas implicações. A inovação, proponho, é uma *mudança ética que proporciona um valor aplicado significativo aos beneficiários de um determinado domínio*. Após desenvolver essa concepção, mostrarei como ela pode reformular nossa compreensão da relação entre inovação, tecnologia e mercado, a percepção do inovador sobre a tecnologia, quem tem a capacidade de inovar e por que as diversas categorias de inovação podem ser mais enganosas do que úteis. Também refletirei sobre como a definição de inovação apresentada aqui pode aprimorar nossa compreensão da Inovação Responsável.

Palavras-chave: Inovação; Normativa; Valores; Ética; Tecnologia; Inovação Responsável; Definição.

Proposta Submetida em 30 de agosto de 2020, Artigo Recebido em 9 de abril de 2021, Revisões Entregues em 20 de maio de 2021, Revisado em 27 de julho de 2021, Aceito em 20 de agosto de 2021, Disponível online em 28 de fevereiro de 2022.

¹ Reconhecimento: Obrigado a Kathryn A. Hockenjos e aos revisores da NOVATION Andrew Maynard e Gérald Gaglio pelos seus comentários atenciosos.



INTRODUÇÃO – DESAFIOS E PANORAMA

Os comentaristas lamentam a ausência de uma compreensão conceitual clara sobre a inovação, tanto de forma geral quanto no âmbito da Inovação Responsável ("IR") (von Schomberg & Blok, 2018). Como observa Blok (2021), a inovação é "atualmente entendida de maneira evidente como a comercialização de invenções tecnológicas". Com essa definição, como podemos entender as contribuições que são: tecnológicas, mas não comerciais, como a doação de um medicamento pela Merck para tratar a oncocercose (Merck, 2021); comerciais, mas não tecnológicas, como a inovação de modelo de negócios (Johnson, 2018); ou nenhuma das duas, como os cuidados paliativos (Parkes, 2008)?

Gaglio, Godin e Pfothenauer (2019) descrevem (sem endossar) a proliferação de categorias de inovação como "X-inovação" – social, tecnológica, industrial, organizacional, inovação aberta, entre outras. Mas como devemos entender a *inovação* – o termo que essas categorias X modificam? A falta de uma compreensão mais ampla sobre inovação pode ajudar a explicar a proliferação dessas definições dependentes de domínio ou método. Há algo em comum entre todas as inovações – tecnológicas, sociais, comerciais ou de outra natureza? Uma compreensão *unificada* da inovação pode revelar que essas categorias X são mais distrativas do que úteis, impedindo-nos de restringir nossa busca por soluções antes mesmo de começarmos.

A expressão "inovação responsável" dificilmente está imune a preocupações conceituais. O adjetivo "responsável" sugere que "a inovação até agora tem sido irresponsável ou, pelo menos, não explicitamente responsável" (Gaglio *et al.*, 2019, p. 13)? A anomalia desaparece quando somos lembrados da tendência da IR de associar inovação à mudança tecnológica² o que torna o termo "responsável" tudo menos redundante, considerando os riscos associados às novas tecnologias. No entanto, como mencionado, nem toda inovação é tecnológica e, como uma análise dos registros de patentes confirmará, nem toda mudança tecnológica é inovação. Assim, a IR precisa estar fundamentada em uma compreensão mais profunda do que é inovação – o termo que "responsável" modifica. Essas preocupações não são meramente semânticas: uma visão restrita da inovação dificilmente serve como a base mais sólida para expandir a participação e explorar toda a gama de oportunidades e riscos associados à inovação, que são duas das ambições da IR (Baur, 2021; Robinson, 2020).

É evidente que precisamos desenvolver uma compreensão mais sólida do conceito de inovação (Blok, 2018). Embora a inovação possa ser vista como um processo (por exemplo, von Schomberg, 2013, p. 63; Tidd & Bessant, p. 19), questões relacionadas ao

² Von Schomberg (2013, p. 63) apresentou esta definição inicial: "A Pesquisa e Inovação Responsáveis é um processo transparente e interativo no qual os atores sociais e os inovadores se tornam mutuamente responsáveis uns aos outros, com o objetivo de garantir a aceitabilidade (ética), sustentabilidade e desejabilidade social do processo de inovação e de seus produtos comercializáveis, a fim de permitir uma adequada integração dos avanços científicos e tecnológicos em nossa sociedade."

processo pressupõem uma compreensão do *objetivo*, que é nosso foco aqui. Este artigo questiona quais critérios devem ser atendidos para que uma contribuição ao mundo seja considerada uma inovação ou, de forma mais simples, o que é uma inovação? O termo "inovação" foi apropriado para diversos fins ao longo das décadas (Gaglio *et al.*, 2019), e meu objetivo não é catalogar ou reconciliar seus diferentes usos. Em vez disso, proponho que entendamos o termo "inovação" de uma maneira específica, aproximadamente análoga ao que Stevenson chamou de definição "persuasiva" (Boisvert, 2021). Espero que a compreensão que apresento aqui esclareça e ajude a unificar nosso entendimento do termo, além de ter implicações significativas para a prática da inovação e para a IR.

A inovação, como defendo, é uma *mudança ética que proporciona um valor aplicado substancial aos beneficiários de um determinado domínio* (daqui em diante, a "compreensão proposta", "conceito" ou "definição"). Nas seções seguintes, desenvolverei essa compreensão, explorarei seus elementos e discutirei suas implicações. O artigo começará com uma discussão sobre por que a inovação é melhor entendida como uma mudança que torna o mundo um lugar *melhor*. Como "melhor" é um conceito normativo, em seguida, abordarei a natureza da normatividade e suas diversas dimensões. Utilizarei "explicações adequadas" de valor para explicar por que o valor não é apenas um referendo sobre o que as pessoas desejam, mas também sobre o que elas têm justificativa para desejar. Explicarei por que a inovação oferece valores *aplicados* e refletirei sobre a amplitude interpretativa desse termo. O artigo, então, considerará a ética, distinguindo-a de "valor" e explicando por que a entrega de valor é uma condição necessária, mas não suficiente, para a inovação. A ética, argumentarei, vai além de uma crítica pós-entrega dos nossos esforços de inovação; é uma condição fundamental para inovar em primeiro lugar.

O artigo examinará a seguir a natureza da mudança inovadora, explorando os conceitos de domínios e beneficiários, introduzindo "estados subótimos" para considerar os tipos de valor que os inovadores podem oferecer e explicando por que a mudança que se qualifica como inovação também deve ser substancial. Em seguida, abordarei o desafio de "entregar" valor, apresentando uma concepção de tecnologia que vai muito além dos artefatos altamente projetados frequentemente associados ao termo. Após desenvolver a compreensão proposta da inovação, explorarei sua relação com as diversas categorias de X-inovação, sugerindo que essa abordagem pode nos ajudar a unificar nosso entendimento sobre inovação. O artigo, então, discutirá como essa compreensão proposta pode aprofundar e refinar nossa visão sobre a IR.

UM MUNDO MELHOR

A inovação tem sido uma palavra-chave por quase meio século (Gaglio *et al.*, 2019). Uma explicação para seu uso tão difundido é sua associação com a ideia de novidade: o termo inovação foi definido como uma "nova ideia, método ou dispositivo: novidade" ou "a introdução de algo novo" (Merriam-Webster). No entanto, a novidade por si só não conta toda a história. Não considerariamos uma mudança como "inovação" se ela não trouxesse nenhum valor ou, pior ainda, se causasse danos. A inovação ocupa um lugar especial, quase sagrado, em nosso pensamento porque está entre as mais importantes capacidades humanas. Temos o poder de transformar o mundo ao nosso redor, e a inovação é a manifestação dessa capacidade. Valorizamos o novo, não como um fim em si mesmo, nem por entretenimento, novidade ou para exibir nossa engenhosidade, mas por sua capacidade de melhorar o nosso mundo.

No contexto da inovação social, a ideia de que a mudança deve promover um valor social geralmente faz parte da definição (por exemplo, Tidd & Bessant, 2018, p. 536). No entanto, no ambiente empresarial ou industrial, alguns podem considerar essa noção idealista ou irrelevante. As empresas inovam para obter vantagem estratégica – aumentar a participação de mercado, estabelecer um nicho, alcançar liderança no mercado, afastar a concorrência – e, em última análise, para gerar lucro (Tidd & Bessant, 2018, pp. 9-10). Não é de se surpreender que alguns tenham definido o termo inovação com base nesses objetivos ou em metas relacionada.³ Assim, pode-se argumentar que a inovação empresarial e (o que é frequentemente considerada sua parente próxima) a inovação tecnológica⁴ não são motivadas por um desejo de melhorar o mundo, mas, em última instância, pelo lucro. Embora possamos optar por introduzir mudanças no mundo por uma variedade de razões, o fato de termos *inovado* não depende de nossa motivação, mas sim de se o que realizamos melhorou o mundo. Além disso, o movimento de Governança Ambiental, Social e Corporativa (ESG) está cada vez mais alinhando o investimento dos acionistas com valores genuínos (Goedhart & Koller, 2020; Henderson, 2020, p. 132). É claro que algumas empresas podem, ainda assim, promover mudanças que aumentam a vantagem competitiva ou o lucro, independentemente de melhorar o mundo.⁵ No entanto, é por isso que devemos reservar o termo inovação para aquelas mudanças – comerciais ou não – que criam valor em um sentido mais profundo.

³ Por exemplo, "Inovação é o processo em múltiplas etapas pelo qual as organizações transformam ideias em produtos, serviços ou processos novos ou aprimorados, com o objetivo de avançar, competir e se diferenciar com sucesso no mercado" (Baregheh 2009, p. 1334).

⁴ Novamente, na medida em que a inovação está ligada à comercialização de avanços tecnológicos, as objeções levantadas aqui e as respostas que se seguem se aplicam com igual força à "inovação tecnológica". Uma das definições desse termo enfatiza o conhecimento científico que é transformado em resultados ou produtos úteis "por meio do mercado" (Gaglio, Godin & Pfothenauer 2019, p. 7).

⁵ Como destacam von Schomberg e Hankins (2019), "a Inovação Responsável reflete um paradigma econômico que reconhece que as inovações de mercado não atendem automaticamente a objetivos socialmente desejáveis."

A NORMATIVA (PARTE I): VALOR

Como indicado anteriormente, a inovação não é simplesmente mudança ou novidade: é uma mudança que melhora o mundo. O inovador move o mundo de seu estado atual para um estado melhor, do que *é* para o que *deveria ser*. Assim, a inovação é inerentemente *normativa*, um termo que "se preocupa com o que deveria ser" (Wedgewood, 2010, p. 445). O aspecto normativo pode ser dividido em quatro elementos: o avaliativo, o "fundamentador" (que fornece razões), o deôntico e o adequado (Cuneo, 2020). Ao explorar esses conceitos e suas inter-relações, podemos aprofundar e refinar nossa compreensão do que significa inovar.

O aspecto avaliativo está relacionado ao que valorizamos ou preferimos. Palavras como bom, melhor e ótimo fazem parte do nosso repertório avaliativo e indicam nossa aprovação. No entanto, nossa aprovação pode se manifestar de maneiras diversas, como revela uma classificação das formas em que usamos o termo "bom". A *bondade de um tipo* (ou bondade atributiva) indica que algo é bom em cumprir o que se propõe a fazer – por exemplo, um bom jogador de xadrez ou um bom relógio de xadrez. Alternativamente, algo pode ser *bom para* outro; por exemplo, um medicamento é "bom para" as pessoas. O *bom simpliciter*, uma terceira categoria, indica que algo é bom de uma maneira que transcende sua bondade "para" ou "de um tipo" – por exemplo, amizade, beleza ou conhecimento (Schroeder, 2016, 1.1). Também podemos distinguir entre bens instrumentais e bens intrínsecos, sendo os primeiros valiosos pelo que proporcionam, e os últimos valiosos por seu "próprio mérito" (Rowland, 2015, p. 203).

Embora os termos "valor" e "bom" sejam frequentemente usados de forma intercambiável, aqui optarei por utilizar principalmente o termo "valor" ou "valores". Por exemplo, ao afirmarmos que a medicina é "boa para" uma pessoa, estamos implicitamente dizendo que ela oferece algo de valor para essa pessoa – neste caso, saúde. Da mesma forma, no que diz respeito à bondade de um tipo: quando dizemos que Louise é uma boa artista, estamos fazendo afirmações sobre como seu trabalho se alinha ao que valorizamos em pinturas – como uma certa manipulação da luz e da perspectiva, por exemplo. Eu me referirei à variedade de coisas que favorecemos em qualquer contexto como os "valores" desse contexto.⁶ Isso nos permitirá listar e comparar o que é digno de aprovação sem a necessidade de mencionar a cada vez "coisas que têm valor" ou formulações semelhantes. O uso do termo "valores" em vez de "bens" também ajudará a evitar confusões com o uso cotidiano do termo "bens" no sentido de "itens à venda" (Cambridge Dictionary). Contudo, ao usar o termo "valor", não estou me referindo ao *grau* de importância que atribuímos ou ao valor de mercado ou de troca.

⁶ Um uso semelhante do termo "valores" pode ser observado no design sensível a valores, que considera que os projetos podem "produzir ou reproduzir" uma variedade de "valores" (Dignum *et al.*, 2016).

Nossa próxima questão é se o bem ou os valores são algo mais do que meramente subjetivos. Uma perspectiva "disposicional" sustenta que o bem é aquilo que pessoas normais, em circunstâncias normais, consideram como tal. No entanto, ao caracterizarmos algo como bom, há um sentido em que estamos oferecendo mais do que um simples relato da reação dos outros. A explicação mais forte desse "mais" é o "realismo robusto", que defende que "os valores existem independentemente das respostas humanas a eles" (Jacobson, 2011, Introdução). No entanto, essa visão se afasta excessivamente dos objetivos práticos da inovação, ao tornar irrelevantes as respostas e a sensibilidade dos beneficiários pretendidos da inovação.

A abordagem da "atitude adequada" combina ambos os padrões e oferece a melhor explicação sobre o valor que os inovadores devem proporcionar. Essa abordagem exige tanto a aprovação dos beneficiários quanto que essa aprovação seja apropriada — ou seja, justificada, correta, adequada ou similar. No entanto, é importante destacar que uma atitude adequada não é uma reivindicação *moral*; trata-se de uma afirmação sobre a adequação de nossa aprovação. A adequação é o que devemos valorizar (Jacobson, 2011, Seção 1). Suponha, por exemplo, que os fãs de Mary a considerem uma boa cantora, mesmo que ela esteja invariavelmente desafinada. Ao sugerir o contrário, não estamos dizendo que a aprovação de seus fãs seja imoral, mas sim que é injustificada. Assim, na explicação proposta aqui, a mudança que é aprovada por aqueles a quem é destinada só seria considerada valiosa se essa aprovação também for adequada.

Os filósofos apresentaram concepções alternativas ricas sobre o que torna uma atitude adequada. Uma das explicações amplamente discutidas sobre o bem foi chamada de "abordagem da transferência de responsabilidade" por T.M. Scanlon. Essa abordagem argumenta que algo é considerado bom (ou ruim) quando possui propriedades que constituem razões para adotar atitudes positivas (ou negativas) em relação a ele (Scanlon, 1998, Capítulo 3). A abordagem da transferência de responsabilidade se consolidou como a visão predominante, defendendo que "as variedades de valor e, de fato, outras propriedades, como a erronia, os deveres e a adequação, devem ser entendidas em termos de razões normativas para atitudes ou ações favoráveis" (Orsi, 2020, p. 653). Embora as "razões" citadas se refiram a fatos naturais ou psicológicos sobre o mundo, a questão de saber se essas razões justificam a conclusão de que algo é bom ou valioso mantém um "aspecto de abertura" (Scanlon, 1998, p. 96).

Essa característica de abertura nos exige um julgamento prático sobre as razões apresentadas – mesmo no que diz respeito à bondade de um tipo, onde o próprio tipo parece fornecer seus próprios padrões. Scanlon escreve:

[P]or exemplo, um bom termômetro pode ser definido como aquele que controla um aquecedor de forma a manter uma temperatura ajustada. Isso seria simplesmente uma afirmação de fato físico. Contudo, algo não pode ser considerado um bom termostato se tiver o tamanho do Empire State Building ou consumir tanta energia para funcionar quanto o próprio aquecedor. Os "propósitos" ou "interesses" que utilizamos para julgar algo como um bom termostato envolvem uma variedade de considerações mais específicas, e essa conclusão sobre a bondade requer um julgamento sobre o equilíbrio adequado entre essas considerações. (Scanlon, 2011, p. 446)

A inovação frequentemente se detém nessas "considerações mais específicas" e no julgamento prático sobre seu valor. O que Scanlon se refere como "propósitos ou interesses" poderia ser entendido como "valores" em nosso esquema. Como agente de mudança, o inovador nos convida a reavaliar quão bem esses valores estão sendo entregues e, talvez, a redefinir o equilíbrio entre eles ou até mesmo a ampliar a gama de valores associados ao "tipo" em questão.

O que torna um termostato bom? Na década que se passou desde que Scanlon escreveu essas palavras, os inovadores desenvolveram termostatos que: detectam se deixamos a casa, ajustando a temperatura de acordo; utilizam aprendizado de máquina para inferir nossas preferências de temperatura; podem ser configurados remotamente; e repensam tanto a interface do usuário quanto a aparência física do dispositivo. Essas diferentes tecnologias (um termo que exploraremos adiante) afirmam entregar algum valor: sensores remotos coletam informações que ajudam a oferecer *temperaturas específicas para cada local*; o aprendizado de máquina proporciona *economia de tempo, conveniência, redução do consumo de energia e economia de custos*; e o design traz *elegância e facilidade de uso*. É possível que todos esses valores já estivessem presentes em nossa compreensão anterior do termostato, e o inovador simplesmente tenha encontrado maneiras de entregá-los de forma muito mais eficaz. Por outro lado, o apelo estético do dispositivo pode ser visto como um *novo* valor para aqueles que nunca consideraram a aparência de um termostato.

Como nosso exemplo do termostato sugere, uma mudança pode aprimorar a entrega de múltiplos valores. Também é possível que uma mudança envolva uma escolha *entre* valores – por exemplo, um dispositivo que economiza tempo ao traduzir voz em comandos, mas coleta as comunicações do usuário para melhorar seu desempenho. Supondo que a preocupação com a privacidade seja melhor compreendida como um desvalor do que como uma violação ética, a questão é qual critério podemos usar para avaliar o dispositivo proposto, dado que conveniência e privacidade são, argumentavelmente, incomensuráveis – ou seja, não compartilham uma escala comum de avaliação. No entanto, em algumas abordagens, podemos e de fato fazemos escolhas entre valores incomensuráveis, e o fazemos por *razões* (Sunstein, 1994, p. 809-810). Embora os detalhes dessas abordagens estejam fora do nosso escopo, assumirei aqui que a complexa e potencialmente incomensurável gama de valores implicados por uma mudança não impede a avaliação de se ela proporciona uma melhoria substancial.

"Valor" na perspectiva proposta abrange tudo o que favorecemos de maneira apropriada. Inovação é a mudança que melhora o mundo, e nossa compreensão de valor é tão abrangente quanto essa ideia. Isso sugere que a associação comum entre inovação e esforços comerciais ou de mercado, como observado por von Schomberg e Blok (2018, p. 6), subestima consideravelmente as diversas formas de valor que os inovadores podem oferecer. Além disso, embora a aceitação no mercado certamente represente uma aprovação, também devemos questionar se essa aprovação é adequada.

A inovação difere de uma grande nova ideia, teoria, explicação, sinfonia ou obra de arte. Avanços científicos e obras-primas artísticas são profundamente valiosos em si mesmos; de fato, conhecimento e beleza são amplamente reconhecidos como bens fundamentais (por exemplo, Finnis, 1980). Apesar de sua importância significativa, temos termos mais adequados para essas contribuições essenciais. Consideramos a teoria da relatividade de Einstein um avanço seminal em nosso conhecimento, e não uma "inovação". Em contrapartida, vemos os dispositivos de navegação por GPS como uma "inovação", mesmo que a compreensão proporcionada pela teoria da relatividade de Einstein tenha sido crucial para a precisão desses dispositivos (Dijkgraaf, 2017). A inovação ocorre em um nível aplicado, onde esperamos gerar melhorias práticas e palpáveis no mundo real – e, portanto, a definição proposta enfatiza a importância do valor *aplicado*.⁷

É claro que há bastante espaço para discordâncias sobre o que constitui um valor "aplicado". Por exemplo, podemos considerar uma significativa melhoria na beleza e na elegância de um dispositivo como uma "inovação", enquanto esse termo pode parecer inadequado (e insuficiente) para descrever uma obra-prima artística. Para complicar ainda mais as coisas, inovações tecnológicas frequentemente impulsionam avanços científicos (além do caminho inverso mencionado anteriormente). E, evidentemente, conhecimento e avanços aplicados estão frequentemente interligados: por exemplo, a aplicação da álgebra booleana por Claude Shannon à computação e sua teoria da informação não apenas ampliaram nossa compreensão em um nível fundamental, mas também possibilitaram avanços radicais em computação e transmissão de dados, respectivamente (Soni & Goodman, 2017). Apesar do espaço saudável para interpretação, a ênfase em valores "aplicados" ajuda a delimitar o conceito de inovação, destacando a melhoria prática que se busca alcançar.

A NORMATIVA (PARTE II): O ASPECTO ÉTICO

Outro aspecto do domínio normativo é o moral, que trata do "dever" não no sentido do que devemos valorizar, mas em relação aos deveres que temos para com os outros. Independentemente da posição de cada um sobre a relação entre o bem e o ético, afirmo que os inovadores não devem presumir que há um alinhamento entre a mudança que gera valor e sua ética. A inovação, como já foi discutido, exige uma mudança para melhor. As implicações são duplas: a inovação envolve a entrega *ética* de valor e valor e ética são questões distintas.

⁷ Andrew Maynard define inovação como "a tradução de ideias criativas em produtos e processos que oferecem valor suficiente para que outros estejam dispostos a investir neles." Ele enfatiza a natureza prática e aplicada da inovação, que se caracteriza por ser "uma mudança focada, intencional e orientada, em contraste com a criatividade indisciplinada e a invenção sem direção" (2020, p. 118).

Agentes de mudança frequentemente trabalham para entregar valores que são melhor compreendidos como "bondade de um tipo" ou "bondade para" os outros, categorias que foram exploradas anteriormente. É fundamental distinguir essa bondade de uma afirmação ética. Por exemplo, o "bom" em bondade de um tipo não se refere ao bem maior ou a um aumento no bem-estar geral, mas a um padrão baseado nos valores que o objeto em questão aborda. Imagine uma ferramenta de criptografia que é quase inquebrável. Certamente, essa ferramenta é eficaz em sua função e pode ser apropriadamente valorizada ou considerada como entregando valor por essa razão. No entanto, algumas pessoas levantaram preocupações éticas sobre essas ferramentas, pois elas podem facilitar comportamentos ilegais (Bay, 2017). Essas preocupações éticas, contudo, são categoricamente distintas da bondade da ferramenta: a ferramenta de criptografia levanta questões éticas, segundo essa crítica, *porque* cumpre seu papel de forma tão eficaz.

Pode-se argumentar que devemos redefinir o propósito do objeto para incluir critérios éticos na avaliação da "bondade de um tipo" ou "bondade para". No entanto, um suéter não é considerado bom porque supostamente aumenta o bem-estar geral ou satisfaz preocupações deontológicas, mas porque atende aos critérios ou valores específicos de sua categoria — como seu calor, atratividade, conforto, facilidade de limpeza e assim por diante. Se o suéter for produzido em condições de trabalho injustas, não diríamos que esses trabalhadores fizeram um "suéter ruim", mas que o suéter (por mais bom que seja) foi obtido de forma antiética. Uma preocupação semelhante se aplica à categoria de "bondade para". A afirmação de valor é direcionada a um beneficiário e não se propõe a abordar o mundo como um todo. Assim, uma afirmação de "bondade para" não reivindica alinhamento com considerações éticas.

Agentes de mudança podem, por engano, assumir que a criação de valor é a única medida de que realmente melhoraram o mundo. Uma mudança pode trazer benefícios ou "valores" para alguns, mas isso não significa que ela não cause danos na entrega desse valor. A investigação ética, por sua vez, não se restringe apenas aos que se beneficiam da mudança; ela pode ser entendida como os deveres que temos para com os outros — *tout court*. Assim, a inovação deve não apenas criar valor, mas fazê-lo de forma ética. Em resumo, uma mudança que não é ética não pode ser considerada inovação. E não deve ser introduzida no mundo.

AS VARIEDADES DE MUDANÇA ÉTICA E VALIOSA

Agora podemos desenvolver uma taxonomia simples do que constitui uma mudança valiosa e ética. Começaremos definindo os termos. Mudança implica um estado inicial e um novo estado de coisas. Isso, por sua vez, implica um *domínio* onde ocorrem tanto o estado inicial quanto o novo estado. Os domínios podem ser artefatos, atividades, instituições, grupos, comunidades, regiões ou qualquer outro cenário ou categoria que seja objeto dos esforços do inovador para promover a mudança. Os domínios podem variar do local ao universal, e a inovação não depende do tamanho ou alcance do domínio. No entanto, a mudança dentro desses domínios deve entregar valor, e, portanto, os domínios da inovação têm *beneficiários*, ou seja, aqueles que se beneficiarão da mudança.⁸ Nos referiremos àqueles que não são os beneficiários pretendidos da mudança, mas que, ainda assim, são afetados por ela, como "terceiros".

Agora que introduzimos a noção de domínios e beneficiários, podemos analisar a ideia de *mudança valiosa* com mais profundidade. Um médico que realiza rotineiramente uma cirurgia que salva vidas está proporcionando resultados profundamente valiosos, mas não considerariamos seus esforços cirúrgicos uma inovação. Em contraste, considerariamos o *método* cirúrgico que ela utilizou uma inovação quando foi introduzido. Como observam von Schomberg e Blok (2018, p. 9), "inovação não se refere à simples introdução de nova música, mas sim à introdução de uma nova maneira de fazer música." Quando utilizamos o conhecimento e os métodos pré-existentes do domínio para oferecer resultados valiosos a outros, não estamos introduzindo mudanças no domínio; estamos apenas praticando seus métodos. O método cirúrgico, por outro lado, representa uma mudança no domínio, e mudanças desse tipo seriam consideradas inovação se os outros elementos da definição forem atendidos.

A mudança pode proporcionar diferentes graus de melhoria, o que levanta a questão de saber se todas as melhorias, independentemente de quão modestas sejam, podem ser consideradas inovações. Uma compreensão ampla em parte explica o uso de qualificadores como "rotineira" e "radical" por alguns para diferenciar inovações (Pisano, 2019, p. 31). No entanto, se cada melhoria, por menor ou incremental que seja, é considerada inovação, perdemos de vista por que a inovação ocupa um lugar tão reverenciado em nosso pensamento. A inovação promete melhorar nossas vidas de maneira substancial, e é por isso que nos comprometemos a aprender seus métodos e praticar sua arte. Embora reservar o termo inovação para mudanças que proporcionam valor "substancial" aumente o desafio normativo – agora precisamos refletir sobre questões de valor e grau – a inovação é, em última análise, uma empreitada normativa, e essas questões devem ser acolhidas em vez de simplificadas ou descartadas em busca de respostas algorítmicas.

⁸ A proposta do potencial inovador pode ou não ser aceita pelos beneficiários. Contudo, para que se constitua como uma inovação, a mudança deve, entre outras coisas, ser acolhida pelos beneficiários, e sua aprovação deve ser adequada ou justificada.

O inovador, portanto, nos conduz de um estado inicial para um estado substancialmente melhorado dentro de um domínio — do “é” para o “deve ser”. O potencial inovador percebe o estado inicial como subótimo (o que chamarei de “estado subótimo” ou SOS), onde “ótimo” refere-se ao que pode ser abordado dentro dos limites da razão prática, em vez de se referir ao ideal. É importante ressaltar que, geralmente, não sabemos de antemão se essa lacuna pode ser fechada; por isso, o “deve ser” no estado subótimo define o alvo da jornada de inovação. Assim, a inovação pode ser entendida como a superação de um estado subótimo.

Os estados subótimos podem se manifestar de duas formas: “funcional” e “valor”. Um SOS funcional refere-se a uma lacuna significativa entre um valor *atual* no domínio e seu estado ótimo. Em outras palavras, é a afirmação de que um ou mais valores atuais podem ser entregues de maneira substancialmente melhor; a lacuna reside na *funcionalidade*, e não no valor. Isso ilustra como entendemos a introdução de listas de verificação por Atul Gawande nas salas de cirurgia de países em desenvolvimento, o que resultou em uma melhoria radical nos desfechos médicos (Gawande, 2010). O valor — resultados cirúrgicos saudáveis — já era um objetivo desse domínio. A mudança crítica foi a introdução de um método no domínio para aprimorar substancialmente a *entrega* desse valor.

As lacunas funcionais costumam ser as mais fáceis de reconhecer, pois rapidamente nos frustramos quando nossas expectativas não são atendidas. No entanto, estados subótimos não se resumem a deficiências modestas; se assim fosse, suas soluções levariam apenas a mudanças incrementais. Por exemplo, os usuários de software costumam identificar rapidamente maneiras pelas quais um programa poderia funcionar de forma um pouco mais eficiente. No entanto, resolver bugs de programação ou adicionar recursos menores a um programa não constitui inovação. Em contrapartida, embora os carros tenham buscado há muito tempo garantir a segurança de seus ocupantes, as estatísticas anuais de mortes e ferimentos indicam uma lacuna significativa na entrega desse valor fundamental. Se os carros autônomos conseguirem reduzir substancialmente as mortes e ferimentos no trânsito, solucionarão um SOS funcional e se qualificarão como uma inovação.

Um estado subótimo de *valor*, por outro lado, representa uma lacuna entre os valores atuais de um domínio e aqueles valores significativos que se suspeita que ele *poderia* oferecer. O SOS de valor não é resolvido apenas pela melhoria na entrega de um valor existente; trata-se da introdução de um novo valor importante ou de uma ênfase em valor dentro do domínio. Por exemplo, a Tesla destacou os benefícios ambientais de seu automóvel elétrico como parte central de sua narrativa, além do desempenho do carro em métricas automotivas mais tradicionais (Tesla, 2019). Quando os restaurantes começaram a enfatizar alimentos cultivados localmente em seus cardápios, apresentaram um valor novo e distinto para os clientes. Às vezes, novos valores podem

atrair novos beneficiários para um domínio: por exemplo, algumas bibliotecas reimaginaram seu papel como facilitadoras do desenvolvimento de habilidades para os membros da comunidade. Mais uma vez, no entanto, somos levados a fazer um julgamento para determinar se a mudança se qualifica como uma inovação: o novo valor ou a ênfase em valor deve ser relevante para que possamos distinguir melhorias incrementais de inovações.

Um estado subótimo de valor também pode ser entendido em termos do que desejamos *eliminar* de um domínio, ou seja, um "desvalor". Aqui, não nos referimos a novos valores que gostaríamos de introduzir no domínio, mas à presença de algo que temos razões para desfavorecer e, portanto, reduzir ou eliminar. Por exemplo, se o aprendizado de máquina resulta em decisões tendenciosas, essa tendência é um desvalor que um inovador pode buscar erradicar. Para simplificar, trataremos a adição de valor e a eliminação de desvalor como a entrega de valor a um beneficiário em nossa definição.

Por mais que a entrega de um valor substancial e adequado seja importante, ela é uma condição necessária, mas não suficiente, para a inovação. Mudanças que oferecem valor, independentemente de quão substancial seja, não podem ser consideradas inovações se tratam os beneficiários ou terceiros de maneira antiética. Assim, a ética não é apenas uma restrição que vem depois nos esforços de inovação; ela é um elemento fundamental do próprio processo de inovação. Ao abordar tanto as dimensões de valor quanto as éticas nesse processo, o inovador consegue reduzir danos e a necessidade de intervenções posteriores, que podem ser mais custosas e desafiadoras.

A compreensão proposta ressalta a relação potencialmente complexa entre valores e ética para o inovador. Mudanças frequentemente trazem um valor substancial aos beneficiários, mas podem também apresentar riscos para aqueles *que* consintam e para terceiros que, provavelmente, não o fizeram. Essa perspectiva encoraja inovadores e o público a não abordarem essas questões apenas como dilemas de "benefícios e custos", mas sim como questões de "valores" e "ética". Isso promove uma discussão mais rica sobre a relevância e a adequação dos valores em questão, ao mesmo tempo que considera avaliações éticas utilitaristas, deontológicas (e outras) sobre se e como esses valores devem ser entregues.

A ENTREGA DE VALOR – UMA NOVA CONCEPÇÃO DE TECNOLOGIA

Como vimos, mudanças valiosas podem manifestar-se na forma de uma entrega substancialmente aprimorada de um valor atual dentro de um domínio ou na entrega de um novo valor importante ou revisado para esse domínio.⁹ Em ambos os casos, o inovador deve encontrar uma maneira de *entregar* algo de valor ao domínio. O termo "entregar" é utilizado para evocar os resultados práticos e reais esperados do inovador: ele ou ela deve provocar ou efetivar uma mudança palpável no domínio. No entanto, a compreensão proposta não identifica ou prioriza nenhum *tipo* específico de entrega; em vez disso, busca acomodar os diversos e amplos meios de entrega de valor. Essa perspectiva, por sua vez, traz implicações significativas para nossa compreensão do termo "tecnologia" – um termo tão amplamente associado à inovação que justifica uma análise mais aprofundada neste contexto. Como a tecnologia se relaciona com a inovação e, igualmente importante, como um inovador deve entender esse termo?¹⁰

Podemos começar com a definição de tecnologia proposta por Brian Arthur como "um meio para cumprir um propósito: um dispositivo, método ou processo" (2009, p. 29).¹¹ Para aprimorar essa formulação, podemos incluir o termo "ferramentas", que tendemos a considerar distinto de dispositivos. Como "processo" e "método" capturam em grande parte a mesma noção, utilizaremos apenas o último termo. Também podemos adicionar "materiais", pois eles também oferecem funcionalidade e são frequentemente diferenciados de meios e ferramentas na linguagem cotidiana (por exemplo, Brownell, 2017; Tibbits, 2021). É importante notar que esses termos se sobrepõem: ferramentas e materiais concretizam métodos; e dispositivos, métodos e materiais podem ser compreendidos como ferramentas, já que todos buscam efetivar um propósito ou objetivo. No entanto, essas categorias oferecem uma taxonomia das maneiras pelas quais a tecnologia nos permite inovar em um domínio. Assim, sob a perspectiva de um inovador, a tecnologia pode ser entendida como "ferramentas, dispositivos, métodos e materiais" que entregam algo de valor ao mundo.¹²

⁹ Essa discussão também se aplica à redução significativa do desvalor em um domínio, uma vez que também requer meios para alcançar o resultado desejado.

¹⁰ A natureza da tecnologia tem sido objeto de investigação sob diversas perspectivas disciplinares, como filosofia, sociologia e engenharia. Neste contexto, a questão é como podemos entender a tecnologia à luz da definição de inovação que foi proposta.

¹¹ Pitt (2000) também apresenta uma perspectiva instrumental sobre a tecnologia, caracterizando-a, de maneira sucinta, como "a humanidade em ação" ou, de forma mais formal, como "o design e a fabricação deliberados de meios para manipular o ambiente, atendendo às necessidades e objetivos em constante mudança da humanidade" (p. 30-31).

¹² Pode-se questionar essa compreensão instrumental da tecnologia, considerando as diversas abordagens que enfatizam sua experiência humana, implicações éticas ou valores (por exemplo, Verbeek, 2006; Winner, 1978). A perspectiva proposta não nega a afirmação de que a tecnologia, uma vez implementada, está repleta dessas implicações; na verdade, ela se baseia nessa premissa. A tecnologia, tal como entendida aqui, é o meio para alcançar resultados normativos. Contudo, ao buscar remediar estados subótimos, o inovador deve tentar desvincular os elementos instrumentais de uma tecnologia de seus elementos normativos atualmente em uso, mesmo que seja apenas para questionar se ela pode eticamente proporcionar os valores desejados. Uma vez que o inovador tenha estabelecido uma conexão entre meios (tecnologia) e fins (valores), ele deve se engajar na análise de suas implicações éticas e de valor antes de sua aplicação em um determinado domínio. Essa investigação pode ser aprofundada pelo compromisso da IR com a inovação antecipatória e reflexiva (por exemplo, Stilgoe *et al.*, 2013) e pelos esforços do design sensível a valores para "incorporar intencionalmente valores desejados nas tecnologias" (Simon, 2017).

Essa compreensão de tecnologia destaca a ampla gama de fontes que os inovadores podem explorar para promover mudanças em um domínio. Muitos associam inovação a tecnologias altamente complexas, como aprendizado de máquina, blockchain ou a ferramenta de edição genética CRISPR. Essas ferramentas são imensamente poderosas e têm o potencial de provocar mudanças significativas e valiosas. No entanto, métodos mais simples também podem ter um impacto transformador quando aplicados no contexto adequado. Por exemplo, considere a lista de verificação simples que Atul Gawande introduziu nas salas cirúrgicas de países em desenvolvimento, que melhorou substancialmente os resultados; ou a reforestação como uma estratégia para reduzir o aquecimento global (de Groot, 2019).

Von Schomberg e Blok (2018) documentaram a ampla associação da inovação com tecnologias emergentes. Essa crença foi reforçada pela extensão do conceito de "possível adjacente" de Stuart Kaufman para o contexto da inovação, onde "[cada] nova combinação abre a possibilidade de outras novas combinações" (Planing, 2017). Embora as tecnologias emergentes sejam de grande importância,¹³ elas não esgotam os meios de entrega de valores – mesmo quando se considera a tecnologia de forma tradicional. Um exemplo é a "exaptação" ou reconfiguração de tecnologias para gerar mudanças valiosas. A transformação da prensa de vinho em uma impressora por Gutenberg é um exemplo seminal. Como observa Johnson (2010, p. 153), "Uma parte importante do gênio de Gutenberg... não consistia em conceber uma tecnologia totalmente nova do zero, mas em aproveitar uma tecnologia madura de um campo completamente diferente e usá-la para resolver um problema não relacionado".

A reconfiguração, por sua vez, sugere uma distinção entre *avanços tecnológicos* e *tecnologia avançada*. A expertise é geralmente necessária para progredir no estado da arte, desenvolvendo novas e complexas tecnologias. Em contrapartida, a capacidade de refletir sobre domínios e valores pode se mostrar mais importante do que a expertise ao buscar maneiras de reaproveitar tecnologias já desenvolvidas – mesmo que essas tecnologias sejam avançadas. Como discutido anteriormente, independentemente de o inovador estar abordando uma lacuna funcional ou de valor, o que realmente importa é o grau de mudança no *estado de valor* do domínio, uma mudança que pode ou não exigir avanços tecnológicos significativos.

A tecnologia, para o inovador, também abrange métodos que não são tradicionalmente associados ao termo, como formas de estruturar ambientes sociais para promover valores, o que se assemelha à compreensão abrangente proposta por Pitt (2000). Por exemplo, a proposta de Jane Jacobs para tornar os bairros urbanos mais

¹³ Algumas novas tecnologias podem avançar o estado da arte e ser consideradas invenções, mas essas invenções podem ou não oferecer o valor substancial exigido para que sejam classificadas como inovações, como os registros de patentes comprovam.

seguros – incluindo o uso misto, a presença de pessoas e a vigilância nas ruas (Jacobs, 1961) – pode ser vista como uma tecnologia para um inovador, assim como qualquer outro método que forneça valores ao mundo. Da mesma forma, o modelo de negócios por assinatura que permite a sobrevivência de algumas fazendas locais e orgânicas (Neumark, 2017); o "nudge" que altera a configuração padrão de opt-in para opt-out para, entre outras coisas, aumentar o investimento em aposentadorias (Thaler & Sunstein, 2008); ou um método de votação por escolha ranqueada que reduz a polarização (Kambhampaty, 2019). Embora essa visão mais ampla de tecnologia não corresponda ao uso comum, ela incentiva aspirantes a inovadores a explorar uma gama mais extensa de meios para entregar valores a um domínio.

Uma compreensão ampla de tecnologia pode ajudar a corrigir a tendência de alguns em favorecer soluções altamente engenheiradas, seja sem justificativa ou sem considerar as barreiras culturais e sociais à sua adoção (Toyama, 2015). Ao reconhecer que métodos comportamentais, sociológicos e culturais (para citar apenas alguns) também são "tecnologias" no sentido de que entregam valor aos domínios, aumentamos as chances de utilizar os meios adequados ou combinações de meios ao elaborar soluções. Novos artefatos complexos e altamente engenheirados são, sem dúvida, extremamente importantes, mas representam apenas uma das várias formas de promover mudanças. Os inovadores devem explorar uma ampla paleta de ferramentas, métodos, dispositivos e materiais – do simples ao complexo, do antigo ao novo – para proporcionar mudanças valiosas.

RELAÇÃO COM A X-INOVAÇÃO E IR

Uma profusão de adjetivos busca categorizar os caminhos da inovação. Termos como "tecnológica", "industrial", "social", "aberta" ou "sustentável" levaram Gaglio *et al.* (2019) a descrever o fenômeno como "X-inovação". Embora essas categorias possam ajudar a organizar esforços em torno de métodos e objetivos comuns, também levantam preocupações. Se, como argumentado aqui, a melhoria do mundo é a razão de ser da inovação, nossos esforços podem ser melhor orientados por questões de *valor*, o que pode nos levar a atravessar fronteiras de negócios, sociais, tecnológicas e outras. Da mesma forma, embora o financiamento para desenvolver e sustentar qualquer inovação seja essencial, o mecanismo de financiamento mais adequado – comercial, sem fins lucrativos, apoio público, doação ou outro – *pode* depender da própria inovação, em vez de *inspirá-la*. Além disso, a ênfase na inovação tecnológica, embora frequentemente útil como um princípio organizador, corre o risco de priorizar a seleção de meios em detrimento dos objetivos, o que pode restringir a gama de valores entregues. A compreensão proposta nos convida, em vez disso, a enxergar a inovação não como uma série de caminhos predeterminados, mas como um movimento em direção a um

valor substancial – com financiamento e meios como elementos que emergem ao longo do tempo.

A Inovação Responsável difere de outras formas de X-inovação. Ela não prescreve um caminho único, mas pode ser entendida como um framework que promove a "gestão coletiva" da inovação (Stilgoe *et al.*, 2013, p. 1570). O termo "responsável" possui significados diversos, mas as definições do dicionário, como "confiável", "sensato", "moralmente fundamentado" e "ético" (Oxford English Dictionary), sugerem o papel que se pretende que a responsabilidade desempenhe na IR. Uma questão fundamental, portanto, é por que qualificar o termo "inovação" com "responsável", se "inovação" (como entendido aqui) já incorpora essas noções normativas? Uma explicação, claro, é que há muito tempo lutamos para chegar a um consenso sobre uma definição de inovação e, como discutido anteriormente, muitos associam a inovação à mudança – frequentemente à mudança tecnológica – desvinculada de elementos normativos. O qualificativo "responsabilidade" se torna necessário se enxergarmos a inovação por essa lente restrita.

Mas como devemos compreender a IR se aceitarmos a definição de inovação proposta aqui? A compreensão sugerida orienta a inovação em torno da entrega ética de valor substancial (e adequado), mas não nos fornece um guia sobre *como* realizar isso. A vasta coleção de práticas da IR – que inclui, por exemplo, antecipação, reflexão, participação e responsividade (Stilgoe, Owen & Macnaghten, 2013) – pode ser vista como os meios para atender aos elementos normativos da inovação. Nesse sentido, a importância da Inovação Responsável não se baseia na ideia equivocada de que a inovação, por si só, é indiferente a questões de valor e ética, mas sim no fato de que a inovação, quando entendida corretamente, envolve esses compromissos. A IR oferece um framework para implementar essa compreensão.

Além disso, a compreensão proposta pode fornecer uma base teórica para as diversas práticas da IR e seu desenvolvimento contínuo. Por exemplo, a IR "prioriza a participação inclusiva que permite a definição de metas de pesquisa e inovação" (Owen & Stilgoe, 2012, p. 754). A proposta ajuda a explicar por que a identificação de "estados subotimizados" (e, portanto, as metas de inovação) é uma responsabilidade de todos que estão atentos ao funcionamento de um domínio, e por que essas metas não precisam ser exclusivamente comerciais. Além disso, sustenta que a mudança deve entregar eticamente um valor adequado para ser considerada inovação, o que ajuda a esclarecer a ênfase da IR em incorporar suas práticas responsáveis *no* processo de inovação, em vez de relegá-las a uma crítica posterior à entrega (Bauer *et al.*, 2021).

Terceiro, a IR imagina que o público atue como um "agente ativo que pode contribuir com ideias inovadoras" (Robinson *et al.*, 2020, p. 3). De acordo com a compreensão proposta, a funcionalidade que entrega valor a um domínio não precisa ser nova ou complexa, e a reutilização de tecnologias complexas exige muito menos

especialização do que os avanços subjacentes que as tornaram possíveis. Além disso, a inovação pode resultar da introdução de novos valores ou da combinação de valores existentes em um domínio, em vez de depender exclusivamente de tecnologias novas ou complexas. Assim, a compreensão apresentada aqui apoia a visão ampla da IR sobre quem pode e deve *innovar*.

Owen e Pansera observaram que "a maioria dos acadêmicos que atuam na área [considera as iniciativas de IR como] um conjunto de agendas políticas e linhas de ação que estruturam um programa de trabalho da CE, em vez de um discurso coerente e intelectualmente robusto" (2019, p. 38). É, de fato, difícil construir uma compreensão conceitual de IR sem antes entender o conceito de inovação. Ao aceitarmos o alcance normativo da inovação, podemos começar a estabelecer conexões conceituais com os diversos compromissos da IR. Essa pode ser uma direção importante para pesquisas acadêmicas futuras.

CONCLUSÃO

A inovação é, inevitavelmente, uma empreitada normativa, e podemos construir uma compreensão do termo explorando seus elementos normativos. Ela é melhor entendida como uma mudança ética que proporciona um valor aplicado substancial aos beneficiários de um determinado domínio. O valor, nessa perspectiva, não se resume apenas ao que favorecemos, mas também ao que temos *razões* para valorizar. Os inovadores transformam o estado de valor de um domínio, movendo-o do que é para o que deveria ser. Eles solucionam "estados subótimos" ao melhorar significativamente a entrega dos valores atuais ou ao introduzir novos valores ou remixes de valores importantes nesse domínio. Contudo, a mera entrega de um valor aplicado substancial não é suficiente. A entrega *ética* desse valor constitui uma condição adicional para a inovação, exigindo que o inovador considere os riscos que a mudança proposta representa para os beneficiários e terceiros.

Essa compreensão da inovação, focada no valor, revela muito sobre a natureza e o papel da tecnologia. Para o inovador, a tecnologia é melhor compreendida como *qualquer* ferramenta, dispositivo, método ou material que gera valor. A funcionalidade que entrega valor pode variar do simples ao complexo, do antigo ao novo.

O que há em uma definição? Parece que há muito. Se encararmos a inovação apenas como novidade ou mudança, perderemos a principal razão para inovar: melhorar o mundo. Ao ver a inovação unicamente como algo que gera valor de mercado, confundimos aprovação com aprovação adequada, desconsideramos a ampla gama de valores que podem não ser capturados por mecanismos de troca e esquecemos que valor e ética, *juntos*, são o *sine qua non* da inovação. Se entendemos a inovação principalmente como

o resultado de avanços tecnológicos altamente complexos, ignoramos inúmeras outras maneiras de promover mudanças significativas e limitamos indevidamente os valores que podemos oferecer.

A compreensão proposta aqui nos convida a unificar nossa visão sobre inovação, em vez de caracterizá-la por métodos ou domínios. Quando, em vez disso, analisamos a inovação por meio de perspectivas sociais, tecnológicas, empresariais ou semelhantes, podemos perceber que nossos esforços de mudança não se enquadram nas categorias que definimos previamente. Embora essas categorias ofereçam uma orientação administrativa, elas podem limitar nossa busca por estados subótimos e pelas soluções para esses problemas, antes mesmo de iniciarmos.

Podemos também aprofundar e refinar nossa compreensão da Inovação Responsável. A abordagem proposta fundamenta nossa concepção de inovação em sua normatividade. A Inovação Responsável pode ser entendida como um esforço para operacionalizar esses elementos normativos: ela nos ajuda a determinar quais valores são dignos de serem perseguidos, os riscos éticos que precisam ser abordados e os meios pelos quais esses objetivos podem ser alcançados. Além disso, a ampla compreensão dos métodos de mudança aqui descrita pode expandir a abordagem da IR em relação à inovação e quem é considerado um potencial inovador. A base para uma estrutura conceitual sólida da Inovação Responsável reside na natureza normativa de seu objeto – a inovação.

REFERÊNCIAS

- Arthur, W. B. (2009). *The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves*. Free Press.
- Baregheh, A., Rowley, J., & Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, 47(8), 1323-1339. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/00251740910984578>
- Bauer, A., Bogner, A., & Fuchs, D. (2021). Rethinking societal engagement under the heading of Responsible Research and Innovation: (novel) requirements and challenges. *Journal of Responsible Innovation*, 8(3), 343-363. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23299460.2021.1909812>
- Bay, M. (2017). The ethics of unbreakable encryption: Rawlsian privacy and the San Bernardino iPhone. *First Monday*, 22(2). Disponível em: <https://doi.org/10.5210/fm.v22i2.7006>
- Blok, V. (2018). Philosophy of Innovation: A Research Agenda: Guest Editorial. *Philosophy of Management*, 17(1), 1-5. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40926-017-0080-z>
- Blok, V. (2021). What Is Innovation? Laying the Ground for a Philosophy of Innovation. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 25(1), 72-96. Disponível em: <https://doi.org/10.5840/techne2020109129>
- Boisvert, D. R. (2021). Charles Leslie Stevenson. In E. N. Zalta (Ed.), *Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Edição de Outono de 2021). Universidade de Stanford. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/entries/stevenson/>

- Brownell, B. (2017). *Transmaterial Next: A Catalog of Materials that Redefine Our Future*. Princeton Architectural Press.
- Cambridge Dictionary (n.d.). Goods. In *Cambridge Academic Content Dictionary*. Cambridge University Press. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english/goods>
- Cuneo, T. (2020). Normative. In *A Dictionary of Ethics*. Oxford University Press. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/acref/9780191835759.001.0001>
- de Groot, H. (2019). A Low-Tech Climate Fix. *Scientific American*, 320(4), p. 7.
- Dignum, M., Correljé, A., Cuppen, E., Pesch, U., & Taebi, B. (2016). Contested Technologies and Design for Values: The Case of Shale Gas. *Science and Engineering Ethics*, 22(4), 1171-1191. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11948-015-9685-6>
- Dijkgraaf, R. (2017). The World of Tomorrow. In A. Flexner, *The Usefulness of Useless Knowledge* (pp. 3-47). Princeton University Press.
- Finnis, J. (1980). *Natural Law and Natural Rights*. Oxford University Press.
- Gaglio, G., Godin, B., & Pfothenauer, S. (2019). X - Innovation: Re-Inventing Innovation Again and Again. *NOvation-Critical Studies of Innovation*, 1(Junho), 1-17.
- Gawande, A. (2010). *The Checklist Manifesto: How to Get Things Right*. Picador.
- Goedhart, M., & Koller, T. (2020). The value of value creation. *McKinsey Quarterly*, 16 de Junho. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-value-of-value-creation>.
- Henderson, R. (2020). *Reimagining Capitalism in a World on Fire*. Public Affairs.
- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. Random House.
- Jacobson, D. (2011). Fitting Attitude Theories of Value. In E. N. Zalta (Ed.), *Stanford Encyclopedia of Philosophy* Edição de Primavera de 2011. Universidade de Stanford. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2011/entries/fitting-attitude-theories/>.
- Johnson, M. (2018). *Reinvent Your Business Model: How to Seize the White Space for Transformative Growth*. Harvard Business Review Press.
- Johnson, S. (2010). *Where Good Ideas Come From: The Natural History of Innovation*. Riverhead Books.
- Kambhampaty, A. P. (2019). New York City Voters Just Adopted Ranked-Choice Voting in Elections. Here's How It Works. *Time*, 6 de Novembro. Disponível em: <https://time.com/5718941/ranked-choice-voting/>
- Lubberink, R., Blok V., Van Ophem, J., & Omta, O. (2017). Lessons for Responsible Innovation in the Business Context: A Systematic Literature Review of Responsible, Social and Sustainable Innovation Practices. *Sustainability*, 9(5), 721-756. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su9050721>
- Maynard, A. (2020). *Future Rising: A Journey from the Past to the Edge of Tomorrow*. Mango Publishing.
- Merck (2021). Over 30 Years: The Mectizan® Donation Program. *Responsibility*, 6 de Janeiro. Disponível em: <https://www.merck.com/stories/mectizan/>
- Merriam-Webster (n.d.). Innovation. In *Merriam-Webster.com dictionary*. Merriam-Webster. Disponível em: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/innovation>
- Neumark, L. (2017). How the CSA Model Supports a Farm. *HuffPost*, 6 de Dezembro. Disponível em: https://www.huffpost.com/entry/how-the-csa-model-support_b_6697734
- Orsi, F. (2020). The Normative and the Evaluative. The Buck-Passing Account of Value. *The Philosophical Quarterly*, 70(280), 652-655. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/pq/pqz075>

- Owen, R., Macnaghten, P., & Stilgoe, J. (2012). Responsible research and innovation: from Science in Society to Science for Society, with Society. *Science and Public Policy*, 39(6), 751-760. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/scipol/scs093>
- Owen, R., & Pansera, M. (2019). Responsible Innovation: process and politics. In R. von Schomberg & J. Hankins (Eds.) *International Handbook on Responsible Innovation: A Global Resource* (pp. 35-48). Edward Elgar.
- OED (n.d.). Responsible. Oxford English Dictionary.
- Parkes, C. (2008). Introduction. *OMEGA – Journal of Death and Dying*, 56(1), 1-5.
- Pisano, G. P. (2019). *Creative Construction: The DNA of Sustained Innovation*. Public Affairs.
- Pitt, J. (2000). *Thinking About Technology*. Seven Bridges Press.
- Planing, P. (2017). On the origin of innovations – the opportunity vacuum as a conceptual model for the explanation of innovation. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 6, 5. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13731-017-0063-2>
- Robinson, D., Simone A., & Mazzonetto, M. (2020). RRI legacies: co-creation for responsible, equitable and fair innovation in Horizon Europe. *Journal of Responsible Innovation*, 8(2), 209-216. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23299460.2020.1842633>
- Rowland, R. (2015). Reasons As The Unity Among The Varieties Of Goodness. *Pacific Philosophical Quarterly*, 97(2), 200-227. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/papq.12057>
- Scanlon, T. M. (1998). *What We Owe To Each Other*. Cambridge: Belknap Press.
- Scanlon, T. M. (2011). The Unity of the Normative. *Philosophical Studies: An International Journal for Philosophy in the Analytic Tradition*, 154(3), 443-450. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11098-011-9736-z>
- Schroeder, M. (2016). Value Theory. In E. N. Zalta (Ed.), *Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Edição de Outonode 2016). Universidade de Stanford. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/fall2016/entries/value-theory/>
- Simon, J. (2017). Value-Sensitive Design and Responsible Research and Innovation. In S. Hansson (Ed.), *The Ethics of Technology: Methods and Approaches* (pp. 219-235). Rowman & Littlefield.
- Soni, J., & Goodman, R. (2017). *A Mind at Play: How Claude Shannon Invented the Information Age*. Simon and Shuster.
- Stilgoe, J., Owen, R., & Macnaghten, P. (2013). Developing a Framework for Responsible Innovation. *Research Policy*, 42(9), 1568-1580. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008>
- Sunstein, C. R. (1994). Incommensurability and Valuation in Law. *Michigan Law Review*, 92(4), 779-861. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/1289693>
- Tesla (2019). *Impact Report 2019*. Disponível em: https://www.tesla.com/ns_videos/2019-tesla-impact-report.pdf
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness*. Yale University Press.
- Tibbits, S. (2021). *Things Fall Together: A Guide to the New Materials Revolution*. Princeton University Press.
- Tidd, J., & Bessant, J. (2018) *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change* (6th ed.). John Wiley.
- Toyama, K. (2015). *Geek Heresy: Rescuing Social Change from the Cult of Technology*. Public Affairs.
- Verbeek, P. (2006). Materialising Morality: Designing Ethics and Technological Mediation. *Science, Technology and Human Values*, 31(3), 361-380. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0162243905285847>

- Von Schomberg, L., & Blok, V. (2018). The turbulent age of innovation. *Synthese*, 198, 4667-4683. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11229-018-01950-8>
- Von Schomberg, R. (2013). A vision of responsible innovation. In R. Owen, M. Heintz, M. & J. Bessant (Eds.), *Responsible Innovation: Managing the responsible innovation of science and innovation in society* (pp. 51-74). John Wiley.
- Von Schomberg, R., & Hankins, J. (2019). Introduction to the International Handbook on Responsible Innovation. In R. von Schomberg & J. Hankins (Eds.) *International Handbook on Responsible Innovation: A Global Resource* (pp. 1-11). Edward Elgar.
- Wedgwood, R. (2010). The Nature of Normativity: Précis. *Philosophical studies*, 151(3), 445-448. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11098-010-9553-9>
- Winner, L. (1978). *Autonomous Technology. Technics Out of Control as a Theme in Political Thought*. MIT Press.

É Possível a Inovação Responsável? O Problema da Despolitização para um Marco Normativo de Inovação Responsável

Lisann Penttilä*

*KU Leuven 

RESUMO

Os marcos globais de Inovação Responsável (IR) enfrentam diversos desafios. Entre eles, destacam-se (1) a reconciliação dos interesses econômicos com o conceito de responsabilidade nos processos de inovação e (2) a ausência de uma forte dimensão política na concepção de responsabilidade nesses marcos. Enfrentar esses desafios é essencial para garantir que as necessidades sociais e ambientais sejam devidamente consideradas no processo de inovação. A influência dos incentivos econômicos sobre os processos de inovação, aliada à despolitização generalizada das pessoas, torna ainda mais urgente que a IR adote uma concepção *política* de responsabilidade, a fim de preservar a legitimidade dos valores e resultados que considera desejáveis para a sociedade. Este artigo defende que a concepção de responsabilidade operativa na IR deve ser ampliada para incluir uma dimensão política mais robusta. Para tanto, recorro ao trabalho de Hannah Arendt para repensar o conceito de "o político" e, por extensão, como a responsabilidade e a política podem ser entendidas como duas faces da mesma moeda.¹

Palavras-chave: Responsabilidade; Política; Despolitização; (R)IR; Hannah Arendt.

Proposta Submetida em 4 de Outubro de 2020, Artigo Recebido em 6 de Maio de 2021, Avaliações Enviadas em 5 de Junho de 2021, Revisado em 31 de Outubro de 2021, Aceito em 8 de Novembro de 2021, Disponível Online em 28 de Fevereiro de 2022.

¹ Agradecimentos: Gostaria de expressar minha sincera gratidão aos revisores pelo feedback perspicaz e construtivo, e a Blake Scott por sua valiosa assistência durante o processo de edição.



INTRODUÇÃO

A inovação, devido à sua natureza de novidade, nos confronta com o desconhecido e o imprevisível. Embora o conceito de inovação tenha uma longa história, foi apenas no século XX que ele começou a adquirir conotações especificamente tecnológicas e comerciais (Godin, 2015; von Schomberg & Blok, 2019). Junto com essa evolução conceitual, uma nova geração de tecnologias começou a emergir—considere, por exemplo, os avanços em IA, nanotecnologia e tecnologia digital. As inovações tecnológicas trouxeram tanto consequências positivas quanto negativas. O desejo de direcionar os processos de inovação na "direção certa" e lidar com a imprevisibilidade inerente à inovação impulsionou a vasta literatura sobre Inovação Responsável (IR). Isso se tornou crucial para os órgãos de governança científica que buscam responder aos impactos negativos percebidos como consequência de inovações científicas e tecnológicas passadas—um exemplo disso é o projeto normativo "Pesquisa e Inovação Responsáveis" (RRI)² da Comissão Europeia (European Commission, 2014). No entanto, existem deficiências conceituais no conceito de Inovação Responsável (IR). Por exemplo, a inovação, no contexto de IR, é frequentemente entendida de forma acrítica como sendo tecnológica (von Schomberg & Blok, 2019), inerentemente boa, e vista sob uma ótica econômica (Blok & Lemmens, 2015). Ao mesmo tempo, o conceito de responsabilidade na IR se encontra em meio a interesses diversos—por exemplo, morais, políticos e ambientais—que são difíceis de conciliar com os interesses tecnológicos e de mercado (Grunwald, 2018). Isso, por sua vez, questiona a legitimidade do marco de IR.

Neste artigo, busco contribuir para a literatura que procura politizar a inovação responsável (van Oudheusden, 2014; Owen & Pansera, 2019). Para isso, primeiro, apresento a avaliação crítica do proeminente defensor da IR, Renè von Schomberg, sobre os obstáculos que a IR enfrenta hoje e o que ele considera serem os pontos de partida essenciais para uma visão de inovação responsável. Em seguida, argumento que, devido à concepção insuficientemente política de responsabilidade na IR, esta enfrenta dificuldades para lidar com a despolitização de indivíduos e sociedades, o que compromete sua própria agenda de responsabilidade³. Para tratar desse problema, no terceiro passo, recorro ao trabalho da filósofa e teórica política Hannah Arendt para esclarecer como responsabilidade e política podem ser entendidas como duas faces da mesma moeda. Isso, por sua vez, nos permite entender de que maneira a despolitização questiona a

² As abreviações RI e RRI são frequentemente usadas de forma intercambiável na literatura. RI é mais comumente utilizada em trabalhos acadêmicos, enquanto RRI é frequentemente usada nos círculos políticos europeus. Neste artigo, usarei RI para denotar a discussão mais geral sobre Inovação Responsável e RRI para referir-se à sua adoção específica pela European Commission.

³ Concentrarei minha análise no projeto europeu de RRI como o principal exemplo de um projeto ativo no âmbito da estrutura de RI.

agenda "responsável" e normativa da IR. No quarto e último passo, proponho formas de politizar ainda mais a IR ao adotar uma concepção política de responsabilidade, levantando, assim, a questão de saber se a inovação responsável é atualmente possível.

O PANORAMA CRÍTICO DA IR ATUAL

Os processos de pesquisa e inovação são amplamente impulsionados por interesses econômicos. Perguntas normativas como "O que *deve* orientar os processos de inovação?" e, ainda mais, "Para qual direção os processos de inovação devem ser orientados?" são exatamente as questões que o proeminente defensor da IR, Renè von Schomberg, promove. Em "Por que inovação responsável?" (2019), von Schomberg reflete criticamente sobre o estado atual da IR. Ele destaca as principais limitações que impedem a IR de atingir seus objetivos, incluindo a tarefa de direcionar os processos de inovação para *resultados socialmente desejáveis*. Ao mesmo tempo, defende uma concepção mais robusta de IR ao propor novas visões para superar essas limitações. Nesta seção, apresentarei alguns dos principais argumentos do trabalho de von Schomberg para delinear o panorama crítico em que a IR se encontra atualmente.

O rápido desenvolvimento da Inovação Responsável (IR) parte da premissa de que as práticas de pesquisa e inovação (científica e tecnológica) não têm, por si mesmas, o incentivo necessário para considerar as necessidades e desejos sociais. Essa premissa surgiu do reconhecimento generalizado no século XX de que novas e emergentes tecnologias podem ter consequências imprevisíveis e irreversíveis, que podem ser altamente indesejáveis tanto para a natureza quanto para a sociedade. Em resposta, foram realizados esforços institucionais para reduzir a lacuna entre as preocupações científicas, sociais e éticas, estabelecendo parâmetros mais concretos para a inovação.

Von Schomberg explica como o desenvolvimento e a implementação de usinas nucleares no século XX atuaram como um importante catalisador para os esforços de estabelecer parâmetros mais concretos para a inovação:

Usinas nucleares foram regularmente construídas durante as décadas de 1950 e 1960 com pouca interferência de nossas instituições democráticas... Isso ocorreu na ausência de uma governança e gestão de riscos profissionais e em um contexto de otimismo tecnológico. Apenas no início da década de 1970, décadas após a introdução da tecnologia nuclear civil, foi reconhecido que não existiam soluções para o armazenamento de resíduos nucleares. A institucionalização da identificação e análise de riscos como uma atividade profissional distinta surgiu somente no final da década de 1960. (von Schomberg, 2019, p. 12)

Essa institucionalização moderna da identificação e análise de riscos está incorporada em estruturas de IR, como o projeto de estrutura da RRI da Comissão Europeia. No entanto, a implementação global atual dessas estruturas de IR é insuficiente para orientar adequadamente os processos de inovação *responsável*. Mas o que significa

afirmar que um processo de inovação é responsável? Segundo von Schomberg, um processo de inovação é responsável se, além da identificação de riscos e da gestão de segurança, estiver diretamente voltado para alcançar *resultados socialmente desejáveis* (von Schomberg, 2019) — por exemplo, enfrentando desafios sociais urgentes, como sustentabilidade ambiental, saúde ou outras preocupações com o bem-estar. Além disso, ele argumenta que a 'direção certa' para a IR deve estar ancorada nos princípios normativos encontrados na Constituição Europeia e refletida no Programa-Quadro Europeu para Pesquisa e Inovação (von Schomberg, 2019, p. 16). Simultaneamente, a 'direção certa' da IR deve ser alcançada de maneira ética, sustentável, socialmente desejável e democrática (Owen *et al.*, 2012, p. 754).

Os Defeitos Que Impedem Uma IR Robusta Atualmente

O que está, então, impedindo essa forma de Inovação *Responsável*? Segundo von Schomberg, as estruturas globais de IR enfrentam vários déficits importantes que precisam ser reconhecidos e abordados para desenvolver uma IR mais robusta. Um desses déficits é a lacuna entre as regulamentações governamentais e o mercado. Isso ocorre porque "[o] Estado assume a responsabilidade pelos riscos dos produtos derivados de novas tecnologias, enquanto os benefícios são atribuídos ao mercado e definidos em termos de sucesso no mercado" (von Schomberg, 2019, p. 14). Os governos estão principalmente preocupados em evitar efeitos adversos das novas e emergentes tecnologias e participam de forma insuficiente na orientação das inovações em uma direção socialmente desejável e benéfica. Nesse sentido, os governos adotam uma forma específica e restrita de responsabilidade, o que resulta em um aumento do poder do mercado para decidir *o que* é inovado e desenvolvido. Assim, o sucesso de uma inovação é amplamente medido pela sua rentabilidade, em vez de pela realização de responsabilidades sociais, éticas e políticas em relação aos cidadãos. Como argumenta von Schomberg:

Enquanto os debates públicos sobre a desejabilidade social dos resultados não têm um ponto de entrada específico na formulação de políticas governamentais, considerações econômicas específicas orientam o financiamento público e privado das ações de pesquisa e inovação. Portanto, um ponto de partida para uma visão de inovação responsável é avançar em mecanismos de governança que possam direcionar a inovação para objetivos socialmente desejáveis. Em vez de focar exclusivamente nos riscos das novas tecnologias, a questão de direcionar ou redirecionar a pesquisa e a inovação para fins socialmente desejáveis deve ser valorizada nos programas de pesquisa e inovação. Isso implica que não apenas precisamos de órgãos profissionais para a avaliação de riscos, mas também de órgãos que devem avaliar os tipos de resultados que desejamos obter a partir dos processos de pesquisa e inovação, além de estabelecer mecanismos de governança que possam orientar ou direcionar o processo de inovação. (von Schomberg, 2019, p. 14)⁴

⁴ Curiosamente, embora R. von Schomberg reconheça que os debates públicos — que influenciam a determinação da desejabilidade social dos resultados — não possuem um ponto de entrada específico no processo de formulação de políticas, ele infelizmente não aprofunda essa questão. Dada sua importância política, esse problema é a base e a motivação da minha crítica aos frameworks de RI neste artigo.

Assim, além dos órgãos existentes que se dedicam à avaliação de riscos e segurança, R. von Schomberg sugere (1) a criação de um órgão profissional para explorar e qualificar os *resultados* desejados dos processos de pesquisa e inovação e (2) o estabelecimento de mecanismos governamentais que orientem os processos de inovação na direção "certa" (von Schomberg, 2019, p. 14).

A forte influência dos incentivos econômicos na decisão sobre *o que* será inovado constitui um obstáculo imediato ao desenvolvimento da IR. Embora haja inúmeras novas tecnologias e inovações entrando no mercado, muitas delas carecem de relevância social real (von Schomberg, 2019, p. 15). Isso está ligado ao paradigma comercial em que os processos de inovação se inserem. Inovações e tecnologias são lucrativas, o que, do ponto de vista econômico, é um objetivo mais diretamente *desejável* do que o objetivo de "resultados socialmente desejáveis". Nesse sentido, os interesses econômicos atuam como um poderoso incentivo que influencia vários aspectos de nossa existência.⁵

Os incentivos econômicos direcionarão os processos de inovação para a obtenção de lucros. No entanto, esses incentivos econômicos, por si só, não garantirão que as inovações sejam orientadas na direção "certa", ou seja, que beneficiem *diretamente* os seres humanos, a vida selvagem ou o meio ambiente de forma mais ampla. Inovações que podem ter a *intenção* direta de alcançar resultados socialmente desejáveis, mas que são consideradas insuficientemente lucrativas, frequentemente são negligenciadas ou deixadas para serem apoiadas por governos ou instituições filantrópicas (Owen & Pansera, 2019, p. 35; von Schomberg, 2019). Diante disso, von Schomberg sugere que a IR deve buscar preencher a lacuna entre o mercado e os processos de inovação destinados a alcançar resultados socialmente desejáveis, por exemplo, criando "novos papéis de governança para órgãos públicos e partes interessadas" (von Schomberg, 2019, p. 15). Assim, em vez dos governos simplesmente considerarem as possíveis *consequências* da inovação (como riscos e segurança), eles deveriam ser incentivados a incluir as perspectivas e preocupações tanto do público quanto de outras partes interessadas relevantes.

R. von Schomberg problematiza ainda mais o modelo macroeconômico vigente na União Europeia, que promove os avanços científicos e tecnológicos como fins em si mesmos. Segundo esse modelo, o foco não está tanto no *que* está sendo inovado, mas no fato de *que* as inovações estão ocorrendo continuamente. R. von Schomberg critica a falta de iniciativa política da União Europeia para submeter os processos de inovação aos padrões normativos que orientam outras políticas europeias. Nesse contexto, ele

⁵ Esse último ponto, claro, não é uma nova percepção, mas faz parte de uma crítica mais ampla sobre a incompatibilidade entre capitalismo e política democrática. Embora essa crítica tenha suas origens no século XIX, ela se tornou cada vez mais acentuada. Este artigo contribui para o esforço contínuo de assegurar que a política tenha um lugar adequado em uma sociedade predominantemente dominada por interesses e poderes econômicos.

argumenta que a IR deve exigir "justificativa do propósito e da direção da inovação em termos de valores públicos amplamente compartilhados" (von Schomberg, 2019, p. 17).

Para resumir brevemente, as atuais deficiências dos modos operacionais de R(R)I são amplamente atribuídas à sua interligação com estruturas globais de incentivo ao lucro. Essa interligação resulta em uma IR que estimula de maneira insuficiente o desenvolvimento de inovações destinadas a enfrentar diretamente os desafios prementes do nosso tempo. Em outras palavras, os esquemas de financiamento público e privado atualmente não garantem o desenvolvimento de inovações *responsáveis*. Portanto, visões para uma IR mais robusta precisam incluir (a) o reconhecimento e a acomodação das deficiências geradas pelas estruturas de incentivo ao lucro, (b) a vontade *política* e a iniciativa para identificar e implementar valores públicos essenciais nos processos de inovação, e (c) a gestão integral do processo de inovação. Para possibilitar essa forma de IR, R. von Schomberg sugere, por exemplo, a inclusão de novos órgãos profissionais nos mecanismos de governança existentes para abordar as deficiências atuais que estão impedindo a inovação responsável. Esses órgãos profissionais, junto com outros atores ou partes interessadas da sociedade, estabeleceriam democraticamente os critérios *morais* para distinguir inovações responsáveis de irresponsáveis. Assim, para que um processo de inovação seja considerado responsável, ele precisaria avançar em direção a esses padrões éticos estabelecidos democraticamente. A visão sugerida por R. von Schomberg para a IR visa precisamente orientar a inovação nessa direção (eticamente) "correta."

A Invisibilidade da Política na IR

Embora o diagnóstico de R. von Schomberg sobre os problemas que atualmente afetam a Inovação Responsável (IR) seja preciso, a dimensão política das visões propostas para a IR permanece subdesenvolvida (cf. Frodeman, 2019). A IR já foi criticada por não ser *suficientemente* política. Michiel van Oudheusden apresenta uma crítica convincente aos frameworks de IR, afirmando que eles "largamente ignoram questões sobre a *política na deliberação*... assim como a *política da deliberação*" (van Oudheusden, 2014, p. 68). A principal preocupação com a política envolvida na deliberação é como alcançar consenso na prática, apesar dos diversos mecanismos de poder em jogo (van Oudheusden, 2014, p. 73). Isso abre a discussão sobre as dificuldades inerentes ao processo deliberativo em geral e questiona "como a deliberação pode ser sensível às dinâmicas de poder e à exclusão discursiva que são facetas de sua natureza constitutiva e situada" (Owen & Pansera, 2019, p. 40). Em relação à política da deliberação, van Oudheusden destaca como "o simples ato de postular um bem comum reflete uma escolha politicamente motivada" (van Oudheusden, 2014, p. 73). Citando Igor Mayer, van Oudheusden afirma que um contexto deliberativo está *sempre imerso* em uma história e visão de mundo particulares (van Oudheusden, 2014, p. 73). Especialmente no contexto da IR, as ideias, valores e

preocupações são pré-estabelecidos. De acordo com van Oudheusden, essa concepção preconceituosa e restritiva da política funciona como um mecanismo de exclusão na IR e, portanto, não promove práticas democráticas justas. Van Oudheusden argumenta:

“...parece que os participantes que não apoiam a deliberação ou o compromisso com a deliberação, e que não priorizam preocupações sociais e éticas... em relação às econômicas, eles já são colocados em uma posição desigual antes mesmo da deliberação ter oficialmente começado.” (van Oudheusden, 2014, p. 74)

Por isso, van Oudheusden afirma que esse aspecto problemático da política presente na IR deve ser reconhecido.

No entanto, ainda há muito a ser feito. Argumento que, além da concepção operativa e problemática de política na IR, sua visão de responsabilidade também é excessivamente restrita. Para promover uma concepção mais ampla e robusta de IR, é crucial desenvolver e incorporar uma perspectiva *política* forte sobre a responsabilidade. Isso permitirá que a IR supere as limitações da abordagem predominantemente ética de responsabilidade atualmente em uso. A seguir, contribuo para o recente chamado para pesquisas que buscam aprofundar a compreensão de como poderia ser a dimensão *política* da Inovação *Responsável* (Cf. van Oudheusden, 2014; Owen & Pansera, 2019; Reijers, 2020).

POLITIZANDO A IR: UM ENCONTRO COM HANNAH ARENDT

As tentativas de definir o conceito de responsabilidade no contexto da inovação têm sido um desafio persistente para os pesquisadores na literatura sobre IR. Na última década, grande parte da literatura sobre IR procurou se afastar de uma abordagem consequencialista da responsabilidade e, em vez disso, sugeriu um conceito de responsabilidade que vê a inovação como uma atividade coletiva, incerta e imprevisível (Owen *et al.*, 2012, p. 756). Considerando que essa abordagem defende fortemente que os princípios da IR estejam ancorados na democracia deliberativa, a concepção de responsabilidade proposta é baseada em *valores* — e não em regras (Owen *et al.*, 2012, p. 756), ou seja, busca refletir *valores* públicos em vez de estabelecer padrões normativos arbitrários. Embora haja méritos em uma concepção coletiva de responsabilidade, ela pode negligenciar a complexa relação entre os indivíduos (cidadãos) e o mundo que vivenciam e do qual são parte integrante. Isso é crucial, pois a forma como as pessoas se *relacionam* com o mundo (por exemplo, por meio de seu trabalho, status social, religião, etc.) também influencia suas experiências e críticas sobre ele. Portanto, para compreender melhor as insatisfações e críticas sociais, as instituições europeias deveriam desempenhar um papel mais relevante no reconhecimento das relações e

circunstâncias que *motivam* a crítica.⁶ Refletir criticamente sobre essas relações complexas pode ajudar a entender *por que* algumas pessoas podem ter opiniões diferentes sobre o mesmo mundo, por exemplo, diferentes preferências sobre o que constitui "resultados socialmente desejáveis". Essa reflexão crítica poderia permitir que instituições como a Comissão Europeia e seu projeto de framework de IR acomodassem melhor as insatisfações e preocupações de seus cidadãos. Engajar-se com a crítica sociopolítica e institucional dessa maneira pode fortalecer ainda mais as alegações da Comissão Europeia de implementar frameworks de responsabilidade no contexto da inovação que sejam democraticamente legítimos.

Além de entender o que motiva a crítica socioeconômica e institucional, é importante reconhecer a política *nas* deliberações e a política *das* deliberações. Uma sensibilidade aumentada em relação à prevalência e influência dos mecanismos de poder e ideologias existentes nos processos de deliberação pode levar a um quadro mais robusto de IR. Aqui, também, o papel da motivação é crucial: por exemplo, considerar quais incentivos pessoas ou partes interessadas têm para promover certas políticas ou estabelecer normas regulatórias limitadas. A importância disso no contexto da IR não deve ser subestimada. Considere, por exemplo, como algumas corporações ou instituições podem ser motivadas a inovar certos produtos em vez de outros devido a possíveis ganhos financeiros ou políticos. Tome o exemplo de R. von Schomberg, que menciona como os inovadores na área médica podem estar mais motivados a criar um tratamento para uma doença em vez de uma cura, pois pode haver mais ganhos financeiros no primeiro caso do que no segundo (von Schomberg, 2019, p. 15). Desenvolver um tratamento em vez de uma cura, devido à falta de lucratividade do último, é questionável não apenas moralmente, mas também *politicamente*. Além disso, como isso não é do interesse da sociedade, tais decisões podem ser consideradas "societariamente indesejáveis".⁷

Atualmente, os processos de inovação são fortemente impulsionados por potenciais ganhos financeiros. Os frameworks de IR têm sido insuficientemente incentivados a desvincular os processos de inovação do paradigma econômico em que estão inseridos. Para que isso aconteça, é necessária vontade política e ação concreta. Em outras palavras, a IR precisa ser politizada. Para explorar como podemos conceituar

⁶ Robert Gianni argumenta que "precisamos vincular a necessária responsabilidade moral às instituições sociais concretas para superar os problemas oriundos de uma sociedade pluralista, além de considerar a necessidade de promover medidas concretas e tangíveis" (Gianni, 2019, p. 64). Acredito que Gianni faz um ponto válido aqui, mas eu ampliaria essa discussão para além da responsabilidade moral. Deve haver uma conexão entre a responsabilidade moral e a política e as instituições europeias. Como Gianni explica ainda, "lesforços ou práticas responsáveis não podem ser implementados se não forem apoiados por condições institucionais específicas, como incentivos ou regras que definem o escopo da pesquisa e da inovação" (Gianni, 2019, p. 64). Assim, a dimensão política é igualmente importante, ao lado da moral. Portanto, é crucial considerar até que ponto as normas desejadas para "guiar responsavelmente" os processos de inovação devem ser alcançadas politicamente.

⁷ Como veremos, no entanto, até mesmo o conceito de "resultados desejáveis para a sociedade" pode ser questionado por não ser suficientemente político, justamente devido à pluralidade inerente à sociedade.

essa politização, volto-me agora para o trabalho da teórica política e filósofa Hannah Arendt. Arendt é uma referência não apenas por sua profunda influência no desenvolvimento da teoria política moderna, mas também por abordar diretamente a questão da responsabilidade.⁸ O que se destaca em seu trabalho é a concepção de responsabilidade política que podemos começar a desenvolver a *partir* de suas ideias. Assim, sua obra fornecerá a base teórica para discutirmos a importância de uma concepção *política* de responsabilidade no contexto da IR, além de contribuir para os esforços recentes de explorar e adaptar suas teorias e concepções ao fenômeno da IR (cf. Reijers, 2020). O objetivo central aqui é lançar as bases para uma concepção mais robusta de IR, propondo uma visão política da responsabilidade. Defendo que, ao politizar a IR, podemos enfrentar a despolitização⁹ que permeia o público europeu em geral e, com isso, promover uma reflexão crítica sobre como alcançar, de forma legítima, "resultados desejáveis para a sociedade".

Hannah Arendt: O Mundo do Político

O desenvolvimento de novas e emergentes tecnologias desafiou profundamente os valores liberais ocidentais em vigor, como liberdade e responsabilidade.¹⁰ Isso reacendeu o interesse na obra de Arendt, particularmente em seus conceitos de alienação da terra e do mundo (Cf. Berkowitz, 2018; Dinan, 2017). Esse interesse é relevante porque, para Arendt, as consequências da alienação do mundo resultam em uma forma de despolitização. Diante dos avanços científicos, sociopolíticos e filosóficos desde a publicação de *A Condição Humana* em 1958 (onde Arendt aborda esses conceitos de forma explícita), é necessário repensar esses conceitos para adequá-los ao nosso contexto contemporâneo. Além disso, devido à abordagem ensaística de Arendt, as interpretações de seu conceito de mundo raramente são discutidas e, portanto, precisam ser esclarecidas se forem

⁸ A concepção de responsabilidade de Arendt é inicialmente frequentemente associada à sua cobertura do julgamento de Eichmann e sua crítica àqueles que operam dentro de sistemas burocráticos de forma acrítica. A cobertura de Arendt do julgamento de Eichmann destaca a facilidade com que indivíduos podem se esconder atrás de uma cortina burocrática e, assim, se abster de qualquer forma de responsabilidade moral ou política. Como Arendt relata, Eichmann argumentou, de forma notória, que "lele fez seu dever, [...] ele não apenas obedeceu às ordens, mas também à lei" (Arendt, 2006 [1963], p. 135). Ao argumentar dessa maneira, Eichmann se isentou de assumir qualquer responsabilidade pessoal por suas ações ou suas consequências. Nesse sentido, Eichmann se absolve de qualquer culpa ao minimizar seu papel individual no sistema maior (representando-se como 'apenas' uma engrenagem na máquina). Embora a análise de Arendt sobre as intenções de Eichmann tenha sido contestada (Stangneth, 2011), a importância filosófica e política de sua análise ainda se mantém. Eichmann exemplifica uma forma particular de despolitização justamente porque foi incapaz "de pensar, ou seja, de pensar do ponto de vista de outra pessoa" (Arendt, 2006 [1963], p. 49). Em outras palavras, ele exemplifica o perigo inerente à perda de contato com a realidade da nossa existência plural.

⁹ A despolitização é um termo abrangente que pode denotar "um declínio na criatividade política e democrática" (Straume e Humphrey, 2010, p. 10). No trabalho de Arendt, a despolitização ocorre quando o mundo é percebido a partir de uma perspectiva dominante, que encobre outras possibilidades de visão do mundo. Como ela argumenta: "o fim do mundo comum chega quando ele é visto apenas sob um único aspecto e é permitido apresentar-se apenas sob uma perspectiva" (Arendt, 1998 [1958], p. 58). É importante destacar que, ao utilizar o termo "despolitização" aqui, presumo que a participação política pública nem sempre seja uma questão de escolha pessoal. Em outras palavras, a participação no espaço público nem sempre é uma possibilidade, sendo, ao invés disso, dependente do contexto.

¹⁰ Considere, por exemplo, a preocupação de Shoshana Zuboff com o desenvolvimento da tecnologia digital em *The Age of Surveillance Capitalism* (2019). Ela argumenta que nossa noção de liberdade foi comprometida como consequência da mercantilização de nossos dados pessoais.

aplicadas ao contexto da IR. No entanto, a obra de Arendt oferece percepções essenciais que, quando reinterpretadas em um contexto crítico e fenomenológico, permanecem relevantes hoje.¹¹ Defendo que o discurso da IR poderia se beneficiar ao considerar essa base teórica. Embora Arendt não forneça diretrizes práticas explícitas para frameworks de responsabilidade, seu trabalho pode nos inspirar a refletir criticamente sobre a importância de incluir uma dimensão política de responsabilidade em frameworks institucionais europeus, como a IR.

Como os conceitos de Arendt são idiossincráticos, é fundamental esclarecer como os entendemos desde o início. Conceitos essenciais para o trabalho de Arendt, como "mundo" e "pluralidade", possuem várias camadas de significado e precisam ser completamente desdobrados para que possamos entender seu papel em sua teoria política baseada na ação. Em *Phenomenology of Plurality*, Sophie Loidolt identifica e descreve sistematicamente a distinção tripla do conceito de "mundo" em Arendt. Loidolt diferencia entre (1) o 'mundo que aparece', (2) o 'primeiro entre' e (3) o 'segundo entre' (Loidolt, 2018, p. 98-99). O significado dessas distinções será desenvolvido aqui, pois esses conceitos de 'mundo' não só abrem caminho para a teoria política de Arendt, mas também para o desenvolvimento de uma nova concepção política de responsabilidade.

O Mundo que Aparece

O 'mundo que aparece' refere-se à descrição fenomenológica mais básica do mundo, onde "Ser e Aparecer coincidem" (Arendt, 1978, p. 19; Cf. Loidolt, 2018, p. 98). Arendt argumenta que as coisas *aparecem* devido à sua existência – "Inlada poderia aparecer, a palavra 'aparecimento' não teria sentido, se não houvesse receptores de aparições" (Arendt, 1978, p. 19). Nesse contexto, o aparecimento refere-se a uma forma de ser "visto", abrangendo todos os meios de percepção sensorial – ou seja, visão, audição, paladar, tato e olfato. O mundo é, portanto, fundamentalmente caracterizado por sua qualidade ativa de aparecer e está direcionado a alguém que responde a ele por meio da *percepção*. Como observa Loidolt, as duas outras formulações de mundo de Arendt –

¹¹ A teoria de Arendt será abordada a partir de uma perspectiva fenomenológica, considerando a interação única entre a pessoa e o mundo e o significado político dessa interação. Interpretações fenomenológicas da obra de Arendt têm ganhado destaque desde seu afastamento autoimposto da filosofia. Em uma entrevista com Günter Gaus em 1964, Arendt afirmou: "Não pertenço ao círculo da filosofia. Minha profissão, se é que se pode falar assim, é a teoria política" (Arendt, 1994 [1964], p. 1). Essa declaração teve um impacto significativo na recepção do pensamento de Arendt, que geralmente tem sido abordado em "termos explicitamente políticos" (Loidolt, 2018, p. 4). Como resultado, a dimensão filosófica forte de seu trabalho – e especificamente os aspectos fenomenológicos (existenciais) – foram frequentemente negligenciados ou completamente ignorados. No entanto, há exceções importantes e notáveis. Dana Villa, por exemplo, publicou um livro influente chamado *Arendt and Heidegger: The Fate of the Political* (Villa, 1996), que explora os temas heideggerianos presentes na obra de Arendt. Contudo, o trabalho de Villa exclui aspectos importantes do pensamento fenomenológico, como o trabalho de Husserl sobre empatia e intersubjetividade em *Ideias II* – aspectos que considero cruciais para compreender a conexão entre, por exemplo, "o mundo das aparências", "revelação" e "pluralidade", conforme Arendt os conceitua. Recentemente, estudiosos têm reconhecido que Arendt é muito mais do que apenas aluna e amante de Heidegger. Assim, obras como *Phenomenology of Plurality* de Sophie Loidolt (Loidolt, 2018) contribuem para um aprofundamento da análise fenomenológica da obra de Arendt.

o 'primeiro entre' e o 'segundo entre'¹² – estão fundamentalmente ancoradas nesta noção básica de aparência. As atividades humanas específicas que correspondem a essas formulações de mundo – trabalho e ação, respectivamente – são muito importantes, pois é precisamente através delas que o aparecimento pode ganhar sua *realidade significativa* específica.

O Primeiro Entre-lugar: O Mundo dos Objetos e da Objetividade

O 'primeiro entre-lugar' refere-se ao tangível "mundo dos objetos e da objetividade" (Arendt, 1998 [1958], p. 137; Loidolt, 2018, p. 98), que simultaneamente conecta e separa os indivíduos uns dos outros e dos *objetos* do seu mundo compartilhado. Esse 'primeiro entre-lugar' é artificial, pois é criado pelos seres humanos (na modalidade de *homo faber*) e também é conceitualizado por eles. Esse mundo é temporal e histórico, sendo mantido em existência por meio da contínua fabricação e lembrança.

Por meio da atividade do *homo faber* (ou seja, a atividade humana de trabalho), é construído um mundo social e material. Assim, é nesse nível de atividade humana que as instituições existem. Arendt argumenta que, enquanto os seres humanos criam e constroem o mundo através da prática do trabalho, esse mundo também os *condiciona*. Enquanto a Terra natural existe independentemente da existência humana, o mundo fabricado depende *totalmente* dos humanos; além disso, o mundo fabricado não apenas influencia os humanos, mas também se torna parte de sua própria existência. Como escreve Arendt:

Além das condições nas quais a vida foi concedida ao homem na Terra, e em parte a partir delas, os homens constantemente criam suas próprias condições autoimpostas que possuem o mesmo poder condicionante das coisas naturais. Qualquer coisa que toque ou entre em uma relação sustentada com a vida humana imediatamente assume o caráter de uma condição da existência humana. Por isso, os homens, não importa o que façam, são sempre seres condicionados. Tudo o que entra no mundo humano por vontade própria ou é incorporado a ele pelo esforço humano torna-se parte da condição humana. O impacto da realidade do mundo sobre a existência humana é sentido e recebido como uma força condicionante. A objetividade do mundo – seu caráter de objeto ou coisa – e a condição humana se complementam; como a existência humana é uma existência condicionada, seria impossível sem as coisas, e as coisas seriam um amontoado de itens desconexos, um não-mundo, se não fossem os condicionadores da existência humana. (Arendt, 1998 [1958], p. 9)

Em outras palavras, os objetos e práticas específicos do mundo humano moldam e influenciam indivíduos, comunidades e o próprio estado da existência humana. A objetividade e as práticas do mundo criam, portanto, um senso de *significado*. Esse mundo fabricado baseia-se na reificação – que pode ser entendida como a materialização de ideias, histórias e eventos de diversas formas. Uma vez materializado, é através da memória que o mundo adquire sua dimensão histórica específica. Assim, o mundo não

¹² Essas duas concepções de mundo, que correspondem às atividades de trabalho e ação, respectivamente, são apresentadas de forma mais clara em *A Condição Humana* (1998 [1958]).

só abriga objetos materiais, mas também possibilita, por exemplo, práticas sociais, ideologias, culturas e instituições. Através desse mundo em constante criação, construção e lembrança, os indivíduos podem se relacionar uns com os outros por meio de suas interações práticas com ele. Isso permite que se refiram e falem *sobre* o mundo fabricado compartilhado, conferindo-lhe uma realidade específica.

O mundo fabricado também possui uma dimensão específica de estruturação, que simultaneamente relaciona e separa os indivíduos. Por exemplo, ao interagir com o mundo fabricado, os indivíduos estão, por um lado, envolvidos com o mesmo *fenômeno visível*, mas, por outro lado, devido ao fenômeno estar *situado entre eles*, a maneira específica como ele *me parece* (Arendt, 2004, p. 433; Arendt, 1978, p. 21) permanece única.

Os seres vivos *fazem sua aparição* como atores em um cenário montado para eles. O palco é comum a todos os seres vivos, mas parece diferente para cada espécie e para cada indivíduo. O "parecer" – o "parece-para-mim", *dokei moi* – é o modo, talvez o único possível, pelo qual um mundo visível é reconhecido e percebido. Aparecer sempre significa parecer para os outros, e esse parecer varia de acordo com o ponto de vista e a perspectiva dos espectadores. [...] O parecer reflete o fato de que toda aparição, independentemente de sua identidade, é percebida por uma pluralidade de espectadores. (Arendt, 1978, p. 21)

Em outras palavras, embora compartilhemos o mundo, cada um de nós retém sua perspectiva única sobre ele, reconhecendo que somos simultaneamente iguais e radicalmente distintos dos outros. Segundo Arendt, "somente o homem pode expressar essa distinção e somente ele pode comunicar a si mesmo e não apenas algo" (Arendt, 1998 [1958], p. 176). Em outras palavras, apesar de lidarmos com o *mesmo* objeto, os indivíduos podem perceber que não apenas ocupam uma perspectiva objetiva e espacial diferente, mas também uma perspectiva subjetiva distinta.

O Segundo Entre-lugar: O Mundo do Político

As concepções de Arendt sobre fala e ação são essenciais para compreender seu conceito de "segundo entre-lugar subjetivo" (Arendt, 1998 [1958], p. 183). Segundo Arendt, quando as pessoas falam e agem de maneiras inovadoras e não apenas como formas de conversa ociosa ou repetições de "clichês"¹³, elas revelam *quem* são. Essa revelação é um fenômeno político que adquire sua realidade específica ao ser visto e sentido por outros – ao atualizar um segundo entre-lugar, que ocorre diretamente *entre as pessoas* (Arendt, 1998 [1958], p. 182). A realidade específica atualizada pela fala e ação é o que eu chamarei aqui de realidade *política*.¹⁴ O 'segundo entre-lugar' se transforma

¹³ Formas políticas de discurso e ação são realizadas por si mesmas e se diferenciam do que Arendt denomina "conversa ociosa" (Arendt, 1998 [1958], p. 208). Aqui, podemos observar semelhanças entre os conceitos de Arendt e os de Martin Heidegger em *Ser e Tempo*, como por exemplo: Rede (cf. "discurso" de Arendt), Gerede (cf. "conversa ociosa" de Arendt) e das Man (cf. a concepção de sociedade de massa ou burocracia de Arendt).

¹⁴ Essa realidade política se manifesta entre as pessoas quando elas falam e agem livremente. É importante notar que, para Arendt, liberdade e política são duas facetas da mesma moeda. Ela afirma até que "[o] significado da política é a liberdade" (Arendt, 2005 [1993], p. 108).

no espaço político onde a pessoa é imediatamente percebida em sua realidade viva antes que suas palavras e ações sejam reificadas em estruturas familiares reconhecíveis pelo *homo faber*. Em outras palavras, fala e ação criam um entre-lugar intersubjetivo, um mundo efêmero e intangível que revela pessoas únicas, ou seja, perspectivas irreduzíveis sobre o mundo. Como explica Arendt:

Na ação e na fala, os homens mostram quem são, revelam ativamente suas identidades pessoais únicas e, assim, fazem sua aparição no mundo humano, enquanto suas identidades físicas aparecem sem qualquer atividade própria na forma única do corpo e no som da voz. (Arendt, 1998 [1958], p. 179)

No ato de falar ou agir, os indivíduos se reconhecem uns aos outros como algo mais do que o corpo-objeto. Esse algo mais é a *pessoa*, no sentido político, ou o que Arendt chama, de forma famosa, de "quem" alguém é.¹⁵ Segundo Arendt, o "quem" de uma pessoa não pode ser capturado pela linguagem cotidiana, pois as palavras se referem a algo já *familiar e conhecido*, enquanto o "quem" é sempre *único e desconhecido* (Arendt, 1998 [1958], p. 181). A expressão da singularidade de uma pessoa é, para Arendt, um gesto político. Exige coragem, uma vez que o resultado da ação é arriscado, dado que o "quem" que se revela é tanto imprevisível quanto irreversível. Essa imprevisibilidade, por sua vez, está ancorada na pluralidade humana. A *manifestação* do "quem" pressupõe o outro, um público (como sabemos a partir da concepção básica de mundo, o "mundo que aparece"). Assim:

A revelação do "quem" por meio da fala e a inauguração de um novo começo através da ação sempre se inserem em uma rede já existente [de relações humanas], cujas consequências imediatas podem ser percebidas. ... É devido a essa rede preexistente de relações humanas, com suas inúmeras vontades e intenções conflitantes, que a ação quase nunca atinge seu objetivo. (Arendt, 1998 [1958], p. 184)

No entanto, a fala e a ação também precisam de um *espaço* para se manifestarem para os outros. Esse espaço é o que Arendt conceitua como um "espaço de aparições" (Arendt, 1998 [1958], p. 199), que é um espaço político por excelência. O espaço político de aparições configura uma realidade política que surge quando indivíduos corporificados falam, agem e julgam em conjunto. A criação desse espaço político é, portanto, a materialização do potencial (político) da pluralidade. Segundo Arendt, "[o] que acontece nesse espaço de aparições é político por definição, mesmo quando não é um produto direto da ação" (Arendt, 1977 [1954], p. 155).

¹⁵ Eu o caracterizo aqui como um reconhecimento porque, na revelação, eu percebo que a pessoa, assim como eu, também possui uma perspectiva única e irreduzível sobre o mundo – a sua própria visão, como me parece.

Quando um espaço de aparição se manifesta e a "teia" temporal-histórica das relações humanas se torna visível, ele só pode se manter através do *poder*.¹⁶ Em termos simples, a realidade do espaço político de aparições depende da presença ativa das pessoas *por meio* da ação, e essa realidade desaparece assim que os indivíduos deixam de estar politicamente engajados, resultando no desmantelamento do espaço político de aparições. Em um trecho esclarecedor, Arendt escreve:

O poder preserva o domínio público e o espaço de aparições, sendo, portanto, a força vital do artifício humano. Sem ser um cenário de ação e fala, da teia de assuntos e relacionamentos humanos e das histórias que deles surgem, o artifício humano perde seu propósito essencial. Sem ser discutido pelos homens e sem abrigá-los, o mundo não seria um artifício humano, mas uma pilha de coisas desconexas às quais cada indivíduo isolado poderia adicionar mais um objeto. Sem o artifício humano para acolhê-los, os assuntos humanos seriam tão efêmeros e fúteis quanto as tribos nômades errantes. (Arendt, 1998 [1958], p. 204)

Em outras palavras, o espaço de aparições e o domínio público estão interligados. O primeiro fornece ao segundo sua fonte de inspiração, que pode se materializar ou se reificar em instituições e práticas sociais, por exemplo. Embora o mundo humano possa persistir sem o político, ele se tornaria fútil, estático e desprovido de mudanças inovadoras. Uma forma de despolitização ocorre quando o mundo é visto a partir de um único ponto de vista dominante, onde a ação política não é considerada uma possibilidade e o espaço político de aparições não pode emergir.¹⁷ Esta é a forma de despolitização à qual Arendt dedica grande parte de seu trabalho. Embora o fenômeno da despolitização seja complexo e certamente não se restrinja à conceituação de Arendt, sua compreensão destaca um problema que surge quando incentivos econômicos motivam principalmente as ações – e, nesse contexto, os processos de inovação.

Vamos resumir brevemente a discussão até aqui. Seguindo a distinção de Loidolt, Arendt apresenta uma concepção tripartida do mundo. No nível mais básico, o mundo se *manifesta* e, portanto, pressupõe um ser sensível que o percebe. As formas básicas de aparência e pluralidade que definem o "mundo que aparece" fundamentam o primeiro entre-lugar (o mundo dos objetos e da objetividade; o mundo fabricado) e o segundo entre-lugar (o mundo do político). O primeiro entre-lugar é criado pelos seres humanos e fornece estrutura, estabilidade e familiaridade à existência humana, ao mesmo tempo em que a condiciona. O segundo entre-lugar rompe com a familiaridade

¹⁶ Arendt possui uma compreensão idiossincrática do poder. Ela argumenta que "[o] poder se concretiza apenas onde a palavra e a ação não se dissociaram, onde as palavras não são vazias e as ações não são brutais, onde as palavras não são usadas para ocultar intenções, mas para revelar realidades, e as ações não são empregadas para violar e destruir, mas para estabelecer relações e criar novas realidades." (Arendt, 1998 [1958], p. 200) Assim, o poder é um potencial dinâmico que mantém vivo o espírito da ação.

¹⁷ Para mais informações sobre o fenômeno da "despolitização" e suas conexões com o trabalho de Arendt, consulte Straume e Humphrey (2010).

criada e preservada pelo *homo faber*¹⁸. A fala e a ação, que concretizam o segundo entre-lugar, introduzem algo novo ao revelar uma perspectiva ou posição previamente não visível sobre o mundo — ou seja, mostram algo inédito, desafiando as formas habituais de entender o mundo. Devido à pluralidade, essa fala e ação são inseridas em um mundo temporal e histórico composto por "vontades e intenções inumeráveis e conflitantes". Isso pode gerar novas dimensões de significado para palavras ou conceitos, instituições ou sistemas. Embora a experiência subjetiva irreduzível de uma pessoa em relação ao mundo nunca possa ser totalmente vivida ou corporificada por outra pessoa, a fala e a ação políticas articulam e tornam acessível essa experiência.

POLITIZANDO A IR POR MEIO DE UMA CONCEPÇÃO POLÍTICA DE RESPONSABILIDADE

Como vimos na primeira seção, a IR enfrenta diversos desafios, incluindo (1) o impacto dos incentivos econômicos na orientação dos processos de inovação e (2) suas limitações políticas. Defendo que a concepção de responsabilidade no contexto da IR deve incorporar uma dimensão política mais robusta. Especificamente no contexto da Comissão Europeia e de projetos como o RRI, observamos uma concepção operativa de política que é excessivamente limitada. Ao incluir e considerar diferentes "partes interessadas", a Comissão Europeia se considera suficientemente política em seus processos democráticos – e, por consequência, politicamente responsável. Para questionar essa visão, apresentei uma interpretação da concepção de política de Arendt para proporcionar uma compreensão teórica das dinâmicas complexas da pluralidade. A partir da interpretação apresentada, podemos entender o político como um estado atual de pluralidade (Loidolt, 2019), ativado pela fala e pela ação. Ao mesmo tempo, o espaço político das aparências – que surge dessa ativação – é contingente e depende da participação política contínua dos indivíduos. Esses passos foram essenciais para iniciarmos nossas reflexões sobre por que, e de que maneiras, a IR é politicamente insuficiente. Na seção seguinte, exploraremos como nossa análise até agora pode nos auxiliar na politização da IR por meio de uma concepção política de responsabilidade.

Já foi sugerido anteriormente que a teoria política de Arendt envolve uma concepção particular de responsabilidade. Por exemplo, a conexão foi estabelecida entre a teoria da revelação de Arendt (ou seja, a revelação de 'quem' alguém é) e um conceito implícito de responsabilidade (Williams, 2015); ou, como argumenta Loidolt,

¹⁸ Aqui, refiro-me, por exemplo, às tentativas do *homo faber* de entender algo como algo ou uma pessoa em termos do que são, em vez de quem são. Além disso, é importante destacar que as concepções de mundo de Arendt estão interconectadas. Por exemplo, embora as concepções de discurso e ação de Arendt tenham um caráter inerente de novidade e espontaneidade, elas ainda emergem do mundo construído pelo ser humano (ou seja, o mundo do *homo faber*). Ademais, frequentemente é o mundo do *homo faber* que fornece os temas e as fontes de inspiração para a ação.

que há uma ética implícita "que emerge da *atualização da pluralidade*" (Loidolt, 2019, p. 234). De fato, a teoria de Arendt nos proporciona uma variedade de ferramentas para desenvolver uma concepção de responsabilidade fundamentada em uma concepção do político. Em minha opinião, o que torna a teoria de Arendt tão singular é a forma como ela considera a pessoa (ou seja, o 'quem' irreduzível) sem abrir mão da ideia de algo compartilhado (ou seja, a pluralidade).¹⁹ Aqui, é importante lembrar que, para Arendt, a ação quase nunca atinge seu objetivo devido às dinâmicas da pluralidade humana em ação. Isso traz implicações para a concepção de responsabilidade, nomeadamente, que ela não pode se encerrar no ato individual (político). Pelo contrário, ela abrange a reciprocidade que ocorre entre as pessoas e o mundo (plural).

À luz dessas reflexões sobre a teoria política de Arendt, a responsabilidade política pode ser compreendida como *a criação e a manutenção de um espaço político de aparências*. Em nosso contexto específico, se entendermos a responsabilidade política dessa forma, devemos instar a Comissão Europeia a refletir criticamente sobre o caráter democrático dos processos políticos europeus. Essa reflexão deve considerar a insatisfação de *todos* os habitantes dos Estados-Membros da União Europeia – abrangendo *todas* as classes sociais e políticas. Isso incluiria o reconhecimento das motivações e limitações que incentivam ou desestimulam a participação das pessoas no processo político. Se a Comissão Europeia refletir criticamente sobre o caráter democrático de seus processos políticos e reconhecer ativamente essas motivações e limitações, ela terá que admitir o fenômeno *real* da despolitização e o descontentamento que enfraquece os esforços de seus próprios projetos estruturais.

No entanto, essa forma de responsabilidade política é frequentemente limitada nas instituições e governos europeus. A responsabilidade política é muitas vezes negligenciada em favor da responsabilidade econômica. O quadro RRI da Comissão Europeia também enfrenta essa questão; sua concepção de responsabilidade permanece excessivamente restrita, frequentemente focada apenas em aspectos econômicos e morais. Como vimos anteriormente, o mercado decide predominantemente o que é inovado e, devido à sua natureza impessoal, *não pode* avaliar se essas inovações têm um impacto positivo na sociedade ou no meio ambiente. Embora a IR tente abordar essa lacuna – entre o mercado e os impactos "socialmente desejáveis" – evita alterar a própria estrutura da sociedade orientada pelo mercado em que atua. Mesmo que, como sugere R. von Schomberg, o RRI guie os processos de inovação de acordo com os valores europeus estabelecidos na Constituição Europeia (e mais recentemente na Declaração de Lund), ele ainda assim se esquivava da responsabilidade política, conforme delineado

¹⁹ Uma possível crítica à teoria política de Arendt – ou, mais especificamente, à sua concepção de ação – é que ela não leva suficientemente em conta as condições materiais necessárias para que as pessoas possam se engajar na política. Dado o escopo deste artigo, não será possível abordar essa limitação aqui. No entanto, essa é, sem dúvida, uma fraqueza no trabalho de Arendt que merece uma exploração mais aprofundada.

aqui. No projeto do quadro RRI, o político se manifesta dentro de parâmetros específicos, ou seja, em um ambiente institucional controlado. Van Oudheusden argumenta que, se a IR se apresentar "aos formuladores de políticas como uma ferramenta politicamente neutra, [ela] corre o risco de trivializar e minar as próprias mudanças políticas que a IR busca promover" (van Oudheusden, 2014, p. 81). Ele também sugere que a IR poderia, e talvez devesse, adotar "uma linguagem mais carregada politicamente de agendas, interesses, impactos e poder" (van Oudheusden, 2014, p. 81). Com base nisso, argumento que as preocupações dos cidadãos e suas experiências reais (que motivam o discurso e a ação política) devem ser reconhecidas ativamente se quisermos falar de responsabilidade política. Os quadros de políticas da Comissão Europeia, como o RRI, são frequentemente percebidos como vindo de uma torre de marfim – desconectados das experiências reais dos "cidadãos comuns". Ao se tornar mais sensível à importância da responsabilidade política, a IR pode se tornar mais inclusiva, respondendo às necessidades e preocupações reais dos cidadãos. Portanto, minha sugestão é que a IR reflita mais profundamente sobre suas deficiências políticas para distinguir adequadamente entre processos de inovação responsáveis e irresponsáveis e argumentar com credibilidade a favor de "resultados socialmente desejáveis".

CONCLUSÃO

Neste artigo, abordei algumas das principais dificuldades enfrentadas pela IR, que incluem, de um lado, o poder dos incentivos lucrativos em direcionar os processos de inovação e, de outro, a falta de uma dimensão política sólida em sua concepção operacional de responsabilidade. Além dessas questões, a IR enfrenta desafios ao lidar com a despolitização de indivíduos e sociedades, o que evidencia a carência de uma dimensão política robusta em sua noção de responsabilidade. Diante disso, defendi que a IR precisa ser ainda mais politizada. Nesse esforço para expandir o escopo político da IR, apoiei-me na teoria política de Arendt para esclarecer como responsabilidade e política podem ser compreendidas como duas faces da mesma moeda. A IR deve enfrentar a despolitização generalizada da sociedade adotando uma concepção de responsabilidade que seja intrinsecamente *política*; só assim poderá reivindicar que orienta as inovações em direções desejadas *pela* sociedade e, mais especificamente, pelas pessoas comuns. Embora ainda haja muito a ser feito, uma reflexão crítica mais aprofundada é urgentemente necessária, tanto sobre as dimensões políticas da responsabilidade quanto sobre os impactos da despolitização na própria viabilidade da inovação *responsável*.

REFERÊNCIAS

- Arendt, H. (2006 [1963]). *Eichmann in Jerusalem: A Report on the Banality of Evil*. Introdução de Amos Elon. Nova York: Penguin Books.
- Arendt, H. (2004). Philosophy and Politics. *Social Research*, v. 71, n. 3, p. 427-454.
- Arendt, H. (1998 [1958]). *The Human Condition*. Ed. by Margaret Canovan. 2. ed. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Arendt, H. (1978). *The Life of the Mind*. San Diego: Harcourt, Inc.
- Arendt, H. (2005). *The Promise of Politics*. Editado por Jerome Kohn. Nova York: Schocken Books.
- Arendt, H. (1977 [1954]). What is Freedom? In *Between Past and Future: Eight Exercises in Political Thought* (p. 143-171). Dallas, PA: Penguin Books.
- Arendt, H. (1994). 'What Remains? The Language Remains': A Conversation with Günter Gaus. In *Essays in Understanding 1930-1954: Formation, Exile, and Totalitarianism* (p. 1-23). Editado por Jerome Kohn. Nova York: Schocken Books.
- Berkowitz, R. (2018). The Singularity and the Human Condition. *Philosophy Today*, v. 62, n. 2, p. 337-355.
- Blok, V., & Lemmens, P. (2015). The Emerging Concept of Responsible Innovation. Three Reasons Why it is Questionable and Calls for a Radical Transformation of the Concept of Innovation. In B. Koops, J. van den Hoven, H. Romijn, T. Swierstra, & I. Oosterlaken (Eds.) *Responsible Innovation 2: Concepts, Approaches and Applications* (p. 19-36). Dordrecht: Springer.
- Dinan, M. (2017). The Robot Condition: Karel Čapek's R.U.R. and Hannah Arendt on Labor, Technology, and Innovation. *Perspectives on Political Science*, v. 46, n. 2, p. 108-117.
- European Commission (2014). *Responsible Research and Innovation: Europe's Ability to Respond to Social Challenges*. Direção-Geral para a Pesquisa e Inovação, Publicações da Comissão Europeia. Disponível em <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/2be36f74-b490-409e-bb60-12fd438100fe>
- Fleming, R. C., & Mauger, R. (2021). Green and Just? An Update on the 'European Green Deal'. *Journal for European Environmental & Planning Law*, v. 18, n. 1-2, p. 164-80. <https://doi.org/10.1163/18760104-18010010>
- Frodeman, R. (2019) Review of International Handbook on Responsible Innovation. A Global Resource. *Journal of Responsible Innovation*, v. 6, n. 2, p. 255-257.
- Gianni, R. (2019). Choosing freedom: ethical governance for responsible research and innovation. In R. von Schomberg & J. Hankins (Eds.), *International Handbook on Responsible Innovation: A Global Resource* (p. 49-69). Reino Unido: Edward Elgar Publishing Limited.
- Godin, B. (2015). *Innovation Contested: The Idea of Innovation over the Centuries*. Routledge.
- Grunwald, A. (2018). Diverging Pathways to Overcoming the Environmental Crisis: A Critique of Eco- Modernism from a Technology Assessment Perspective. *Journal of Cleaner Production*, v. 197, n. 2, p. 1854-1862.
- Heidegger, M. (2010 [1927]). *Being and Time*. Trans. by Joan Stambaugh. Albany: State University of New York Press.
- Loidolt, S. (2018). *Phenomenology of Plurality: Hannah Arendt on Political Intersubjectivity*. Nova York: Routledge.
- Owen, R., & Pansera, M. (2019). Responsible innovation: process and politics. In R. von Schomberg & J. Hankins (Eds.), *International Handbook on Responsible Innovation: A Global Resource* (p. 35-48). Reino Unido: Edward Elgar Publishing Limited.

- Owen, R, Macnaghten, P., & Stilgoe, J. (2012). Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society. *Science and Public Policy*, v. 39, n. 6, p. 751-760.
- Pianta, M., & Lucchese, M. (2020). Rethinking the European Green Deal: An Industrial Policy for a Just Transition in Europe. *Review of Radical Political Economics*, v. 52, n. 4, p. 633-641.
- Stangneth, B. (2016). *Eichmann before Jerusalem: The Unexamined Life of a Mass Murderer*. Reimpresso. Londres: Vintage.
- Stilgoe, J., Owen, R., & Macnaghten, P. (2013). Developing a Framework for Responsible Innovation. *Research Policy*, v. 42, n. 9, p. 1568-1580.
- Straume, I. S., & Humphrey, J. F. (2010). Introduction. In I. S. Straume & J. F. Humphrey *Depoliticization: The Political Imaginary of Global Capitalism* (p. 9-19). NSU Press.
- van Oudheusden, M. (2014). Where are the politics in responsible innovation? European governance, technology assessments, and beyond. *Journal of Responsible Innovation*, v. 1, n. 1, p. 67-86. <https://doi.org/10.1080/23299460.2014.882097>
- Villa, D. (1996) *Arendt and Heidegger: The Fate of the Political*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- von Schomberg, L., & Blok, V. (2019). Technology in the Age of Innovation: Responsible Innovation as a New Subdomain Within the Philosophy of Technology. *Philosophy & Technology*, v. 34, p. 309-323. <https://doi.org/10.1007/s13347-019-00386-3>
- von Schomberg, R. (2019). Why responsible innovation? In R. von Schomberg & J. Hankins (Eds.), *International Handbook on Responsible Innovation: A Global Resource* (p. 12-32). Reino Unido: Edward Elgar Publishing Limited.
- Reijers, W. (2020). Responsible innovation between virtue and governance: revisiting Arendt's notion of work as action. *Journal of Responsible Innovation*, v. 7, n.3, p. 471-489.
- Williams, G. (2015). Disclosure and Responsibility in Arendt's *The Human Condition*. *European Journal of Political Theory*, v. 14, n. 1, p. 37-54.
- Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. Nova York, Nova York: PublicAffairs.

Inovação responsável antecipatória: Construção de futuros frente ao imperativo tecnoeconômico¹

Hannot Rodríguez*, Sergio Urueña e Andoni Ibarra*****

*Universidade do País Basco 

**Universidade do País Basco 

***Universidade do País Basco 

RESUMO

O chamado para o desenvolvimento de uma pesquisa e inovação mais responsáveis tem permeado cada vez mais as políticas de pesquisa e desenvolvimento da União Europeia. Em particular, sob a égide de abordagens como "Pesquisa e Inovação Responsáveis" (RRI) e "Ciência Aberta", essas políticas reconhecem a necessidade de tornar as dinâmicas de inovação radicalmente abertas e sujeitas ao debate, inclusive no que diz respeito às preferências e expectativas subjacentes que as moldam. A responsabilidade, portanto, tem sido concebida em termos eminentemente antecipatórios, ou seja, como um cuidado coletivo no presente com os futuros que as práticas de inovação possibilitam. Essa concepção normativa, que enfatiza a politização das maneiras pelas quais os futuros são construídos por meio da inovação e os objetivos a que se direcionam, é, no entanto, realizada em um contexto em que a abordagem predominante do futuro em relação aos sistemas de inovação está fortemente comprometida com um imperativo capitalista de progresso tecnológico e crescimento econômico. Este artigo argumenta que, embora a antecipação – entendida como uma prática interventiva – possa gerar heurísticas valiosas de responsabilização, seu grau de disruptividade ou abertura pode depender de como essa prática interventiva, que lida com futuros, enfrenta esse compromisso ou imperativo tecnoeconômico.

Palavras-chave: Antecipação; Inovação Responsável; RRI; Ciência Aberta; Ambivalência Antecipatória; Futuros Sociotécnicos.

Proposta submetida em 27 de agosto de 2020; artigo recebido em 9 de abril de 2021; avaliações entregues em 5 de julho de 2021; revisado em 13 de agosto de 2021; aceito em 5 de setembro de 2021; disponível online em 28 de fevereiro de 2022.

¹ Agradecimentos: Este trabalho foi apoiado pelo projeto PID2020-114279RB-I00, financiado pelo Ministério da Ciência e Inovação da Espanha e pela Agência Estatal de Pesquisa, MCIN/AEI/10.13039/501100011033. Também contou com o apoio do Ministério da Economia e Competitividade da Espanha e do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FFI2015-69792-R), da Vice-reitoria de Pesquisa da Universidade do País Basco (UPV/EHU) (PPGA19/23 e GIU19/051) e do Departamento de Educação do Governo Basco (IT1205-19). Sergio Urueña expressa sua gratidão pelo apoio de uma bolsa de doutorado FPI (BES-2016-079192), financiada pelo Ministério da Economia e Competitividade da Espanha e pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional. Os autores gostariam de agradecer sinceramente aos dois revisores, cujos comentários e sugestões perspicazes foram fundamentais para aprimorar e esclarecer este artigo.



INTRODUÇÃO

As políticas de pesquisa e inovação demonstraram um interesse crescente nas últimas duas décadas em promover dinâmicas de "inovação responsável" que vão além da mera avaliação e análise de riscos e "impactos colaterais" associados ao progresso científico e tecnológico, frequentemente considerado autônomo (von Schomberg & Hankins, 2019). Nesse contexto, por exemplo, o "Horizonte 2020", o 8º Programa-Quadro da União Europeia (UE) para Pesquisa e Inovação (2014-2020), afirmou abordar a responsabilidade de acordo com uma abordagem de Pesquisa e Inovação Responsáveis (RRI), na qual os processos de inovação são concebidos como suscetíveis de serem radicalmente abertos e debatíveis, inclusive no que diz respeito às preferências e expectativas que os fundamentam (Comissão Europeia, 2013). Da mesma forma, o mais recente 9º Programa-Quadro da UE, "Horizonte Europa" (2021-2027), declara aderir a uma perspectiva de "Inovação Aberta, Ciência Aberta, Aberta para o Mundo", comprometendo-se, assim, com o compartilhamento radical de conhecimentos e a promoção de compromissos e dinâmicas robustas de coprodução entre ciência e sociedade na era das tecnologias de informação e comunicação globalizadas (Comissão Europeia, 2019a).

Esse compromisso *a priori* de abrir a dimensão real dos processos de inovação e seus objetivos – incluindo as formas e condições para alcançá-los – à fiscalização pública permitiria problematizar os mecanismos que deliberadamente restringem e reificam os futuros sociotécnicos considerados desejáveis e plausíveis, por meio dos quais as práticas científico-tecnológicas atuais são legitimadas e moduladas (Jasanoff & Kim, 2015). Nesse sentido, a questão de uma governança mais inclusiva dos futuros sociotécnicos parece ter se tornado um atributo característico da Inovação Responsável (Stilgoe *et al.*, 2013, p. 1570) e de outras abordagens bem estabelecidas, como a Avaliação de Tecnologia (Grunwald, 2019), que visam democratizar a pesquisa e a inovação.

O futuro é, portanto, considerado um elemento crucial nas dinâmicas de inovação. Isso implica que qualquer tentativa séria de democratizar as práticas e trajetórias de pesquisa e inovação deve permitir a problematização e a ampliação do conjunto de futuros sociotécnicos em questão. Nesse contexto, argumenta-se que a antecipação, entendida de forma ampla como uma prática caracterizada pelo uso do futuro para orientar ações presentes, funciona como um recurso interventivo para democratizar as representações futuras que colonizam e moldam o presente (Arnaldi, 2018; Stemerding *et al.*, 2019; Yoshizawa, 2019). Assim, a antecipação busca engendrar práticas alternativas de ação, desafiar o *status quo* e promover a emancipação (Withycombe *et al.*, 2019). Segundo Guston (2008, p. vi), a Governança Antecipatória é "uma capacidade de base ampla que se estende pela sociedade e pode ajudar indivíduos e instituições a agir sobre uma variedade de insumos para gerenciar tecnologias emergentes baseadas em conhecimento enquanto tal gerenciamento ainda é possível."²

No entanto, este artigo argumenta que, embora a antecipação – entendida como uma prática socioepistêmica interventiva – possa fornecer heurísticas valiosas para responsabilizar a inovação, o grau de disruptividade ou abertura dessas heurísticas seria severamente limitado pela maneira predominante de abordar o futuro no contexto de sistemas de inovação, como os da UE. Esses sistemas são amplamente dominados por um imperativo tecnoeconômico. Isso significa que a missão predominante da pesquisa e inovação (quase indiscutível, na prática) é alcançar certos marcos industriais e econômicos pré-definidos. Tal imperativo expressa um forte compromisso com uma visão tecnocrática e economicista do progresso tecnológico, alinhando-se a uma abordagem ideológica tecno-capitalista (Beckert, 2016; Godin, 2016; Shelley-Egan *et al.*, 2020). Assim, o potencial disruptivo da antecipação dependerá de como ela é concebida e aplicada sob essas condições. Nesse sentido, é crucial analisar se – e como – práticas antecipatórias possibilitam visões de futuro que sejam capazes de examinar criticamente a base normativa do imperativo tecnoeconômico e de construir relações alternativas entre inovação e dinâmicas econômicas.

O alcance e o significado da antecipação devem, portanto, ser sempre analisados e elucidativos em relação aos contextos socioeconômicos e políticos específicos onde as práticas antecipatórias ocorrem. É com base nesses contextos e nas formas como a antecipação opera neles que ela pode atuar tanto como uma ferramenta *disruptiva* – isto é, à disposição da abertura crítica e reflexiva dos sistemas sociotécnicos – quanto, ao contrário, como um elemento *limitador* – ou seja, focado em orientar a governança da ciência e da tecnologia em direção a marcos normativos que são pré-definidos e impermeáveis ao debate. Nesse sentido, este artigo identifica e caracteriza essa ambivalência da antecipação em relação ao seu potencial papel dual de "disruptivo-limitador" no contexto de sistemas de inovação, como os da UE. Os imperativos economicistas subjacentes às políticas de pesquisa e inovação da UE parecem dificultar o desenvolvimento de práticas antecipatórias mais disruptivas ou abertas, que são características de interpretações mais radicalmente inclusivas de propostas como RRI ou Ciência Aberta (Gerber *et al.*, 2020).

Para esse fim, este artigo está estruturado da seguinte maneira: primeiro, será explicada a emergência e o significado da RRI e da Ciência Aberta no contexto do sistema de inovação da UE. O artigo argumenta que há uma tendência dominante dentro desse sistema de fazer prevalecer certos interesses e valores (bem como determinadas suposições sobre sua desejabilidade e viabilidade) em relação à inovação e suas dinâmicas, o que parece limitar o potencial inclusivo e transformador dessas propostas.

² Os quatro pilares da Governança Antecipatória são: previsão, engajamento, integração e "ensemble-ização" (ou mobilização coordenada dos três pilares anteriores). A antecipação, ou o engajamento crítico com o futuro, é explicitamente operacionalizada por meio da previsão, que "visa enriquecer os futuros em construção, incentivando e promovendo a reflexividade no sistema" (Barben *et al.*, 2008, p. 986).

Com base nessa análise, discute-se a relevância da antecipação nos processos de modulação científico-tecnológica, incluindo a possibilidade de conceber e articular mecanismos de governança antecipatória intencionalmente voltados para promover a construção crítica e coletiva de representações futuras e, assim, fomentar cursos de ação alternativos *no presente*. Essas considerações andam de mãos dadas com o reconhecimento do caráter situado e necessariamente ambivalente da antecipação, bem como das dificuldades associadas às tentativas de promover dinâmicas antecipatórias eminentemente disruptivas ou inclusivas no contexto dos sistemas de inovação. Esses sistemas estão fortemente comprometidos – e restritos por – um imperativo tecnoeconômico vinculado à ideologia do desenvolvimentismo tecnoindustrial. Por fim, são apresentadas as principais conclusões.

INOVAÇÃO RESPONSÁVEL NA ERA DA RRI E DA CIÊNCIA ABERTA

O sistema de inovação da UE radicalizou suas narrativas sobre "inovação responsável" nas últimas duas décadas, a ponto de suas formulações mais recentes a conceberem em termos do grau de inclusividade ou integração de uma diversidade de atores e públicos (Eizagirre *et al.*, 2017; Macnaghten, 2020).

Assim, o 8º Programa-Quadro de Pesquisa e Inovação, "Horizon 2020" (2014-2020), por meio de sua abordagem de RRI vinculada à iniciativa "Ciência com e para a Sociedade" (SwafS), estabeleceu sua intenção e capacidade deliberativas como a principal característica de um processo de inovação responsável, implicando que até mesmo os valores, motivações e benefícios esperados das inovações deveriam estar sujeitos ao escrutínio público (Comissão Europeia, 2013). Isso exigiria transcender a tendência institucional predominante de impor estruturas regulatórias sobre inovações tecnológicas cuja justificativa social não é questionada (Felt *et al.*, 2007; Owen *et al.*, 2013). De acordo com a Comissão Europeia (CE), a RRI "permite que todos os atores da sociedade (...) colaborem durante todo o processo de pesquisa e inovação" (Comissão Europeia, 2013, p. 4).

O mais recente 9º Programa-Quadro da UE, "Horizon Europe" (2021-2027), também reconhece a necessidade de promover "melhores conexões entre cientistas, cidadãos e formuladores de políticas" (Comissão Europeia, 2018a, p. 74). O "Horizon Europe" é, de fato, concebido como um meio de promover um sistema de inovação radicalmente aberto, ou participativo e transparente, caracterizado pelos "três Os": "Inovação Aberta, Ciência Aberta e Aberta ao Mundo". Esta iniciativa "aberta" tem como objetivo facilitar o acesso livre ao conhecimento e a troca de informações, "onde novos saberes são criados por meio de colaborações globais envolvendo milhares de pessoas de todo o mundo e de diferentes origens" (Moedas, 2015, p. 1), visando alcançar excelência científica e eficiência inovadora (Bogers *et al.*, 2018; Comissão Europeia, 2016, 2019a).

No entanto, parece pertinente questionar o significado e o alcance transformador desse tipo de iniciativa, considerando o risco de sua instrumentalização por um sistema de inovação cujo objetivo final, ou principal, parece ser a exploração industrial do conhecimento (Godin, 2016; Shelley-Egan, Gjeffen & Nydal, 2020). Em outras palavras, é válido questionar as motivações e os tipos de imperativos que orientam tais iniciativas (Fiorino, 1989). Portanto, seus potenciais transformadores, ou de "abertura", não devem ser reificados nem considerados garantidos. Ao contrário, é importante esclarecer como as estruturas, as instâncias de poder e as dinâmicas de instrumentalização que permeiam os sistemas de inovação tendem a restringir ou a "fechar" a emergência de abordagens alternativas para avaliar e executar o progresso tecnológico (Stirling, 2008).

Significativamente, a RRI também tem sido caracterizada por um conjunto limitado de dimensões (nomeadamente: engajamento público, igualdade de gênero, acesso aberto à pesquisa, educação científica e ética), que estão subordinadas à realização dos objetivos de "tornar a ciência mais atraente (...), aumentar o apetite da sociedade pela inovação e abrir novas atividades de pesquisa e inovação" (Comissão Europeia, 2013, p. 4). Sob essa caracterização "prática" (ou seja, RRI "liln practice" [Comissão Europeia, 2013, p. 4]), a participação pública, por exemplo, foi concebida com o objetivo de "reforçar a confiança pública na ciência" (Parlamento Europeu e Conselho da UE, 2013, p. 106).³ De forma semelhante, argumenta-se que "[a] União Europeia não permanecerá competitiva a nível global, a menos que promova a Ciência Aberta e, de maneira correlata, a Inovação Aberta" (Comissão Europeia, 2018b, p. 4), o que pode indicar um risco de excessiva instrumentalização do ideal "aberto" (Mayer, 2015), onde os cidadãos são principalmente vistos como atores com "um papel central e transversal a desempenhar na introdução da inovação no mercado" (Comissão Europeia, 2016, p. 17).⁴

Essas propostas em favor de uma inovação responsável mais radicalmente inclusiva, ou "aberta", devem ser avaliadas à luz da tensão fundamental entre as exigências de um progresso techno-industrial mais socialmente responsável e as dinâmicas políticas e epistêmicas que estão firmemente comprometidas com o desenvolvimentismo e a competitividade (Owen & Pansera, 2019; Rodríguez *et al.*, 2019; Stirling, 2016; von Schomberg & Blok, 2021).

³ O site do "Horizon 2020", dedicado ao Engajamento Público em Pesquisa e Inovação Responsável, utiliza termos semelhantes, não disruptivos ou "normalizadores". Consulte: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/public-engagement-responsible-research-and-innovation> (acessado em 11 de fevereiro de 2021).

⁴ A ciência cidadã é apresentada como um dos pilares da Ciência Aberta (Comissão Europeia, 2018b; Mendez *et al.*, 2020) e como uma atividade que "visa incentivar a inclusão de participantes não institucionais, ou seja, do público em geral, no processo científico" (Comissão Europeia, 2016, p. 53), aspirando "reorientar as agendas de pesquisa para questões de interesse dos cidadãos" (Comissão Europeia, 2016, p. 54). Ao mesmo tempo, no entanto, "a Ciência Cidadã é frequentemente associada a atividades de divulgação, educação científica ou diversas formas de engajamento público com a ciência, como uma maneira de promover Pesquisa e Inovação Responsáveis" (Comissão Europeia, 2016, p. 54).

É possível argumentar que essa tensão se torna ainda mais evidente e agravada pela tendência institucional dominante de minimizar seu alcance, ao supor que o progresso techno-industrial é compatível com um amplo conjunto de considerações socioambientais. Isso se alinha ao uso de um quadro normativo predefinido (nomeadamente: "Promoção do avanço científico e tecnológico", "Economia social de mercado competitiva", "Promoção da justiça social", "Desenvolvimento sustentável", "Qualidade de vida, alto nível de proteção" (von Schomberg, 2013, p. 58)⁵ e à possibilidade de sua harmonização, que parece ser considerada uma certeza. Essa situação se relaciona ao fato de que a pesquisa dentro do "Horizon 2020" e do "Horizon Europe" não é organizada com base em critérios disciplinares, mas – como recomendado pela Declaração de Lund (2009) – segundo uma "abordagem baseada em desafios" (Conselho da UE, 2013, p. 966), onde "[a] pesquisa e a inovação são motores-chave do crescimento sustentável e da competitividade industrial, e contribuirão para encontrar soluções para os problemas atuais" (Comissão Europeia, 2018a, p. 17). Assim, todos esses desafios, em sua heterogeneidade (ou seja, econômicos, sociais, ambientais e de saúde), poderiam ser resolvidos (por meio da liderança em ciência e tecnologia) de maneira constitutivamente compatível (por exemplo, Grupo de Especialistas da ERA, 2008, p. 36). Nos termos da CE:

"(...) O Horizon Europe fortalecerá as bases científicas e tecnológicas da União para enfrentar os grandes desafios globais de nosso tempo e contribuir para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Ao mesmo tempo, o programa impulsionará a competitividade da União, incluindo a de suas indústrias. (...) O sucesso da Europa depende cada vez mais de sua capacidade de transformar excelentes resultados científicos em inovações que tenham um impacto real e benéfico em nossa economia e qualidade de vida (...)" (Comissão Europeia, 2018c, p. 1).

"Ter tudo de uma vez" parece, portanto, viável neste contexto. Considera-se que o compromisso inabalável dos sistemas de inovação com o imperativo technoeconômico – onde o desenvolvimento tecnológico é visto como um elemento crucial para o crescimento econômico e a competitividade, e, portanto, uma prioridade absoluta – é compatível com outros interesses e preocupações (além disso, isso sugere que a incompatibilidade, em seu sentido estrito, nem é uma opção). Esse imperativo technoeconômico, de fato, molda a série de interesses e preocupações avaliados dentro dos sistemas de inovação (Godin, 2016; Shelley-Egan *et al.*, 2020).

Portanto, esse ideal de equilíbrio ou harmonia não estaria em conflito com iniciativas como RRI ou Ciência Aberta, que possuem um significativo potencial disruptivo. Na verdade, esse ideal seria reforçado, considerando que "RRI promove a criatividade e a inovação nas sociedades europeias" (Comissão Europeia, 2013, p. 4), "a ciência aberta (...) aumentará o potencial de inovação dos resultados financiados pela União" (Comissão Europeia, 2018c, p. 14) e, em última análise, "(...) quando parceiros de diferentes setores,

⁵ Esse quadro normativo prefixado surgiu do Tratado da UE de 1992, conhecido como "Tratado de Maastricht" (von Schomberg, 2013, p. 56-58).

incluindo academia, indústria, autoridades públicas e grupos de cidadãos, são convidados a participar do processo de pesquisa e inovação [de acordo com uma política de ciência aberta], a criatividade e a confiança na ciência aumentam."⁶

Nesse sentido, é importante considerar a necessidade de analisar como uma abordagem política, que relaciona responsabilidade à inclusividade e à heterogeneidade, pode, à primeira vista, parecer paradoxal, mas, na verdade, restringe ou limita as capacidades e a vontade de desenvolver alternativas para inovar e se relacionar com a ciência e a tecnologia. Isso ocorre precisamente porque essa abordagem está acompanhada de um horizonte normativo cujo conteúdo e compatibilidade são predefinidos. Assim, em vez de representar uma ameaça "pós-moderna" ou "ideologizada" à autonomia científica e à autoridade do conhecimento especializado (por exemplo, Kuntz, 2012, 2017), essas iniciativas inclusivas parecem promover uma imagem triunfalista ou radicalmente esclarecida da ciência e da tecnologia: elas são incumbidas da missão de liderar a resolução de grandes desafios socioambientais, assumindo, por princípio, a capacidade de atender a um conjunto heterogêneo de valores e desafios sem incorrer em renúncias traumáticas, como já mencionado.

O FUTURO E A GESTÃO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

As ações e programas mobilizados na UE em torno de iniciativas como RRI e Ciência Aberta são implementados por meio de um conjunto de políticas públicas que, como já foi mencionado, são frequentemente vulneráveis a tensões. Isso impede a consecução dos objetivos relacionados a processos de pesquisa e inovação mais responsáveis, ou seja, processos que consideram uma pluralidade de questões, interesses e critérios (Novitzky *et al.*, 2020). Assim, a ação coordenada para promover práticas de pesquisa e inovação inclusivas deve levar em conta e valorizar essas dificuldades, uma vez que tais práticas adquirem um caráter constitutivamente *ambivalente*. Isso ocorre porque podem ser interpretadas e funcionar tanto como recursos capacitadores ou "disruptivos", quanto como elementos subordinados a um conjunto de imperativos e suposições que limitam seu potencial de promover mudanças substanciais nas trajetórias do progresso tecno-industrial.

Nesse contexto, a questão dos propósitos e das motivações se revela fundamental. Ou seja, a desejabilidade de uma ciência e inovação inclusivamente responsáveis, por si só, não é a única consideração a ser levada em conta; é necessário estabelecer uma conexão com o *propósito* pelo qual essa abertura é incentivada, ou seja, com a *justificativa*

⁶ Comissão Europeia: "A política de ciência aberta da UE"; disponível em: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science_en (acessado em 29 de janeiro de 2021).

para tornar a ciência e a inovação mais acessíveis. Nesse sentido, a questão dos objetivos e suas representações associadas do futuro se torna crítica ao analisar o significado e o alcance dessa tendência em direção à abertura (Jasanoff & Kim, 2015). Dado que o "Horizonte 2020" e o "Horizonte Europa" abordam a pesquisa para resolver desafios e demandas sociais, é pertinente considerar como esses desafios e demandas são determinados, assim como as propostas para enfrentá-los.

Isso requer que a atenção seja direcionada para os processos de construção e estabelecimento de futuros sócio-técnicos que guiam progressivamente a governança da ciência e da tecnologia de forma responsável. Esses futuros são geralmente apresentados pelo domínio institucional como altamente promissores em termos socioeconômicos e, nesse sentido, funcionam como elementos orientadores, legitimadores e promocionais das dinâmicas de inovação associadas (Jasanoff & Kim, 2015; Schiølin, 2020). No entanto, isso não significa que os futuros sejam imunes a controvérsias relacionadas tanto aos seus supostos benefícios quanto aos riscos potenciais à saúde, ao meio ambiente e à sociedade (Jasanoff, 2016).⁷ Assim, as representações do futuro e os pressupostos normativos que as acompanham são elementos constitutivos do desenvolvimento científico-tecnológico, assim como são elementos constitutivos das sociedades modernas (caracterizadas por um claro ímpeto racionalista e calculativo) onde esses desenvolvimentos ocorrem (Giddens, 1990; Hölscher, 1999).

O caráter performativo dos futuros sócio-técnicos no presente é elucidado pelo fenômeno da antecipação. A ação antecipatória (tanto individual quanto social) é entendida pelos Estudos de Antecipação como qualquer ação realizada – seja de forma consciente ou inconsciente – com base em uma representação ou modelo do futuro (Poli, 2017; Poli & Valerio, 2019). Segundo essa definição, cada sistema sócio-técnico pode ser considerado um sistema antecipatório, uma vez que é coabitado por uma série de representações futuras que influenciam a rede de ações heterogêneas que, em conjunto e de forma progressiva, constituem sua coprodução e coevolução (Konrad *et al.*, 2016; Lösch *et al.*, 2019).

Konrad *et al.* (2016) mostram que é possível distinguir dois tipos de práticas antecipatórias. De um lado, algumas antecipações ocorrem de fato em sistemas sócio-técnicos. Nesses casos, as antecipações representam a constelação de ações e decisões que, informadas por representações futuras como visões (Loesch *et al.*, 2019), imaginários (Jasanoff & Kim, 2015) e expectativas (Alvial-Palavicino & Konrad, 2019; Borup *et al.*, 2006), ajudam a moldar compromissos e trajetórias de pesquisa e inovação.

⁷ O caso das tecnologias emergentes estratégicas é especialmente significativo nesse contexto. Trata-se de uma área onde as tensões entre a inovação científico-tecnológica altamente capacitadora e as preocupações e reticências em relação aos futuros associados a esse potencial novo (e incerto) são particularmente evidentes (Alvial-Palavicino & Konrad, 2019; Rodriguez, 2018).

Por outro lado, certas antecipações assumem um caráter explicitamente normativo e instrumental. Neste segundo caso de prática antecipatória, o futuro é mobilizado intencional e interventivamente (de acordo com critérios e objetivos metodológicos claramente definidos) para promover uma inovação mais responsável (Arnaldi, 2018; Selin, 2011). Nesse contexto, a antecipação torna-se um instrumento ou recurso que visa modular uma inovação "mais responsável". No entanto, diferentes paradigmas ou modelos normativos de responsabilidade coexistem em relação ao que é considerado "ser responsável", configurando diferentes modos de engajamento com o futuro e, assim, diferentes formas de operacionalizar a antecipação (ou seja, de "usar o futuro") (Adam & Groves, 2007).

O modo predominante de governar sistemas de inovação de forma antecipatória apresenta um caráter tecnocrático, consistindo em articular ações que definem a governança com base em modelos futuros elaborados por especialistas, cujo objetivo é projetar o estado futuro do sistema com a maior precisão possível. Essa atividade antecipatória pode ser realizada para diversos propósitos, como alterar o curso dos eventos para impedir que o modelo preditivo se concretize ou desenvolver estratégias adaptativas que busquem reduzir ou acelerar os impactos previstos.

Entendido sob esse modelo preditivista, a antecipação tem sido vista nos sistemas de inovação como um instrumento especialmente útil para promover o desenvolvimento desses sistemas, sensível aos seus potenciais impactos e consequências. Um exemplo claro disso é a análise de riscos de desenvolvimentos tecno-industriais, que busca avaliar e gerenciar *ex ante* tanto acidentes socio-técnicos (como observado por Perrow, 1984) quanto impactos progressivos e cumulativos na saúde e no meio ambiente (como discutido por Cranor, 2017). Dessa forma, a análise de riscos aponta diretamente para os problemas do progresso – permitindo ou legitimando sua crítica e regulação (Delogu, 2016) – enquanto, ao mesmo tempo, expressa, em sua forma institucionalizada, a suposição – passível de debate – de que os riscos do progresso tecno-industrial podem ser previstos e regulados (ou seja, controlados) sem a necessidade de renunciar ao crescimento econômico e ao consumismo (Dickson, 1984, p. 261-306).

No entanto, existem maneiras alternativas de utilizar a antecipação. Em certas abordagens que se comprometem a desenvolver dinâmicas de pesquisa e inovação mais inclusivas e responsáveis, a atividade antecipatória não busca se basear em modelos de futuro com pretensões preditivas, e tem como objetivo explícito se diferenciar desses modelos (Stilgoe *et al.*, 2013, p. 1571; Barben *et al.*, 2008, p. 985). Muitos acadêmicos e praticantes que atualmente promovem o uso da antecipação – embora de forma ainda provisória (Kuhlmann *et al.*, 2019; Fisher, 2019) – como parte de seus modelos de governança da inovação, reconhecem a complexidade envolvida na formulação de reivindicações preditivistas (por exemplo, Guston & Sarewitz, 2002). Eles também apontam

a natureza contraproducente dessas reivindicações preditivas, dado que tendem a obscurecer as suposições normativas que, de fato, as sustentam (por exemplo, Sarewitz *et al.*, 2000). Nesse sentido, a antecipação é concebida como uma prática voltada à problematização coletiva de estados futuros considerados *(im)plausíveis* e *(in)desejáveis* (Guston, 2014; Selin, 2011), com o objetivo de gerar uma série de heurísticas que promovam a construção de capacidades, permitindo uma intervenção mais reflexiva no presente (Konrad *et al.*, 2016, p. 479-483; Ramos *et al.*, 2019; Rip, 2018, Capítulo 2). Compreendida dessa forma, não é surpreendente que a antecipação seja considerada uma dimensão fundamental da Inovação Responsável. Na verdade, a Inovação Responsável é definida como "cuidar do futuro por meio da gestão coletiva da ciência e da inovação no presente" (Stilgoe *et al.*, 2013, p. 1570).

É importante ressaltar, no entanto, que essa última caracterização da antecipação pode assumir diferentes graus de radicalidade, dependendo da variedade de pressupostos de ancoragem que são considerados *pré-definidos* na prática (ou seja, não passíveis de escrutínio, como será abordado na seção seguinte). Essa versão disruptiva da antecipação também não é isenta de ambivalências.

O POTENCIAL AMBIVALENTE DA ANTECIPAÇÃO E O IMPERATIVO TECNOECONÔMICO

A antecipação pode ser utilizada tanto para apoiar dinâmicas de RRI radicalmente inclusiva ou de inovação responsável de caráter "aberto" quanto para promover variantes mais instrumentalizadas, limitadas por determinados marcos regulatórios e práticas pré-definidos (Ruggiu, 2019). De fato, os significados, potenciais e inclinações performativas das iniciativas normativas de inovação responsável são, em geral, contextualizados de forma constitutiva. Isso significa que as capacidades transformadoras de seus princípios definidores, incluindo a antecipação, podem ser compreendidas como uma função das maneiras como esses princípios são abordados e utilizados, de acordo com diferentes preferências, compromissos e relações de poder. Assim, os marcos e princípios da inovação responsável são, portanto, *ambivalentes* por natureza. Eles podem tanto ajudar a "abrir" as práticas de pesquisa e inovação para um conjunto mais plural de perspectivas e preocupações, quanto a "fechá-las" com base em certas suposições tecnocráticas predominantes (por exemplo, uma ciência "isenta de valores", uma nítida divisão epistêmica entre "especialistas" e "leigos", e a participação pública instrumentalizada), sempre de acordo com condições particulares de "contexto e implementação" (Stirling, 2008, p. 268).

A antecipação pode, portanto, funcionar tanto como um elemento de 'abertura' — ou *disruptivo* — quanto como um elemento de 'fechamento' — ou *limitador* —, dependendo de como lida com as molduras e dinâmicas situadas predominantes. A variante disruptiva

da antecipação, assim, utilizaria a problematização coletiva dos estados futuros de um sistema para facilitar o surgimento de alternativas de ação. Por outro lado, a versão limitadora pressupõe a desejabilidade e a plausibilidade de certos cenários futuros desde o início, a fim de prosseguir com a problematização dos impactos potenciais (tanto positivos quanto negativos) que poderiam surgir durante a realização desses cenários. Assim, em contraste com a 'antecipação disruptiva', que visa 'abrir' o leque de alternativas de ação no presente, a 'antecipação limitadora' concentra-se em explorar tanto as diferentes consequências que poderiam resultar da implementação de um determinado projeto futuro quanto as possíveis contingências que podem afetar (por exemplo, impedir, dificultar ou potencializar) sua realização.

A característica ambivalente das 'heurísticas antecipatórias' mencionadas acima reflete apenas a natureza tensa dos sistemas de inovação em sua relação com a inovação responsável e suas demandas. Essa ambivalência se torna evidente nas maneiras divergentes pelas quais a antecipação atua em sistemas de inovação que estão fortemente comprometidos com um conjunto de imperativos tecnoeconômicos associados ao desenvolvimentismo tecnoindustrial e ao crescimento econômico. Assim, há uma necessidade urgente de analisar como essa ambivalência 'disruptiva-limitadora' se manifesta em relação a esses imperativos. Em última instância, o grau de atividade antecipatória, seja disruptivo ou limitador, é uma função da (in)capacidade do sistema de desenvolver recursos antecipatórios que possibilitem a re-elaboração crítica e reflexiva de suas bases normativas, as quais restringem o grau de abertura das alternativas sócio-técnicas.

Compreendida a partir de uma perspectiva radicalmente inclusiva ou aberta, a antecipação significa, como mencionado, 'abrir' a discussão para a pluralidade de projetos futuros que os diversos atores sociais podem possuir. Essa discussão é, de fato, o recurso esperado para alimentar o processo de imaginação de alternativas para a ação (Lehoux *et al.*, 2020). A pluralidade de visões e projetos futuros detidos por atores sociais heterogêneos (ou seja, a diversidade de diferentes conhecimentos, expectativas, interesses e normatividades) é utilizada como um recurso heurístico para orientar e enriquecer o presente (Grunwald, 2013). De acordo com essa concepção disruptiva, a antecipação pode ser caracterizada como uma prática voltada para a problematização coletiva dos estados futuros.

Nessa perspectiva, o conhecimento antecipatório aqui não se refere ao conhecimento sobre o futuro em si (como mencionado anteriormente), ou seja, 'não se trata de prever o futuro (prudência), de afirmar como será o futuro (previsão) ou de estimar as chances de um determinado resultado (previsão probabilística)' (Foley *et al.*, 2018, p. 228). Assim, em vez de buscar mitigar e eliminar a incerteza sobre o futuro, o conhecimento antecipatório disruptivo acolhe a incerteza (tanto empírica quanto normativa).

O futuro não é um espaço a ser conquistado epistemicamente e tecnicamente, mas uma realidade politicamente aberta e debatível. Portanto, o valor do conhecimento antecipatório reside, atualmente, em sua capacidade de facilitar a identificação de alternativas de ação por meio da produção de representações heterogêneas de futuros sócio-técnicos. A criação dessas representações heterogêneas depende da consideração plena e da inter-relação de uma diversidade de conhecimentos, valores e preferências políticas. Isso implica que a robustez do conhecimento antecipatório pode ser entendida como uma função do nível de integração ou inclusividade dos processos antecipatórios. Nesse sentido, a antecipação seria, então, uma fonte genuína de conhecimento robusto, ou seja, um conhecimento 'capaz de resistir à variedade e à interferência', produzido por meio de 'interações e lutas' (Rip, 2018, p. 21).

Com base nessa compreensão do conhecimento antecipatório, a legitimação epistêmica das representações de futuros não se apoia na produção e avaliação probabilística de cenários futuros. Em vez disso, fundamenta-se na demanda menos restritiva de plausibilidade (Selin, 2011; Wiek *et al.*, 2013). Assim, a plausibilidade torna-se um dispositivo epistêmico crucial, pois possibilita a visualização e consideração de futuros que, de outra forma, seriam excluídos sob uma abordagem baseada em probabilidade (Ramírez & Selin, 2014). A plausibilidade navega entre o provável e o possível; é mais inclusiva do que a probabilidade e mais restritiva do que a possibilidade. Embora a plausibilidade permita, em conceito, que um conjunto mais amplo e rico de cenários futuros seja considerado, a extensão e o detalhamento desses cenários dependerão da variedade de suposições adotadas (ou não) ao determinar a plausibilidade na prática. Nesse sentido, a variedade e o nível de detalhe dos cenários são condicionados pelas compreensões do que é 'o (im)plausível' e 'o (não) desejável' que são (ou não) realmente considerados e mobilizados durante os processos de negociação da plausibilidade. Assim, a recepção de concepções plurais sobre 'o (im)plausível' e 'o (não) desejável' é o dispositivo epistêmico que possibilita a abertura dos futuros (Urueña, 2019).

A antecipação e a negociação do que é 'o (im)plausível' e 'o (não) desejável' não estarão, entretanto, isentas de resistências. A antecipação só pode ser uma ferramenta eficiente e realista se considerar que, desde o início, os processos e formas de governança 'não são desprovidos de tensões' (Siune *et al.*, 2009, p. 4). Isso se deve ao fato de que o grau de (im)plausibilidade e (não) desejabilidade é determinado de maneira contextual, conforme mencionado anteriormente. Assim, o grau de radicalidade das heurísticas antecipatórias (em termos de 'disruptividade-limitadora') dependerá, entre outros fatores, fortemente dos elementos considerados pré-definidos ao vislumbrar alternativas (ou seja, elementos que delimitam *ex ante* o domínio dos futuros em consideração) (Urueña, 2019). Nesse sentido, questionar quais suposições restringem esses mecanismos antecipatórios dentro da governança da inovação se revela uma questão crucial, assim como entender como, por quem e por que são mobilizados e estabelecidos dessa maneira.

Um elemento normativo que estrutura, restringe e limita o que é considerado (im)plausível é o imperativo tecnoeconômico. Esse imperativo caracteriza sistemas de inovação, como o da UE, conforme já discutido. Esses sistemas são firmemente fundamentados na ideologia do desenvolvimentismo tecnoindustrial e na suposição constitutiva de uma harmonia absoluta (e, em princípio, incontestável) ou compatibilidade entre as diferentes preocupações e interesses analisados anteriormente. Qualquer processo de construção de futuros antecipatórios restrito por esse imperativo (seja assumido de forma consciente ou inconsciente) refletirá aglomerados sócio-técnicos nos quais os sistemas de inovação visam maximizar o crescimento econômico. Essa estrutura ideológica limita ou empobrece o futuro. Concebido como um estado de coisas alcançável ou 'designável', o futuro sob o pensamento e a prática antecipatórios orientados pela indústria não é encarado como uma oportunidade para refletir e debater cenários e trajetórias sócio-técnicas alternativas ou novos horizontes normativos. Em vez disso, serve para pré-legitimar certas prioridades e projetos tecnoindustriais, precisamente sob a suposição de que o futuro em si é suscetível de ser dominado e controlado de forma instrumental (ou seja, técnica) (Nordmann, 2010, 2014).

A antecipação só pode se tornar uma prática disruptiva se for capaz de imaginar futuros alternativos nos quais as relações entre as práticas de inovação e o mercado sejam articuladas por valores que vão além da mera racionalização econômica. Em outras palavras, apenas práticas antecipatórias que consigam desafiar os quadros de plausibilidade predominantes, que consideram o imperativo tecnoeconômico como algo garantido, assumirão um caráter radicalmente disruptivo. O grau de sucesso das práticas heurísticas antecipatórias pode, por sua vez, modular os arranjos sócio-técnicos, revelando diferentes gradientes de intensidade (ou seja, podem modular esses arranjos de acordo com diversos níveis de abertura e fechamento). Embora a antecipação seja vista como um instrumento interventivo emancipatório, deve ser interpretada dentro da complexa rede sócio-técnica em que emerge e se propõe a ser eficaz. Práticas disruptivas antecipatórias visam ser funcionais em redes onde existem forças tipicamente resistentes à mudança e onde os atores tendem a perpetuar o *status quo* (Withycombe *et al.*, 2019). O amplo ancoramento e a inércia capitalistas de nossas sociedades não apenas dificultarão o vislumbre e a emergência de modos alternativos de relação entre inovação e mercado, mas também a própria concepção de 'usos do futuro' que não estejam enquadrados e orientados pragmaticamente para o aumento do lucro (Beckert, 2016).

Neste sentido, até mesmo as formas mais disruptivas de antecipação (ou seja, aquelas que operam sob o registro epistemológico menos restritivo da plausibilidade) são suscetíveis a ambivalências. Essas antecipações podem provocar a abertura do futuro em relação a certos aspectos, enquanto, ao mesmo tempo, podem fechá-lo em relação a outros. Por exemplo, problematizar os potenciais impactos futuros associados às nanotecnologias pode obscurecer o debate relevante sobre se as nanotecnologias

são desejáveis por si mesmas. A aceitação da nanotecnologia seria considerada garantida aqui (ou seja, em princípio, seria vista como plausível), implicando que qualquer cenário futuro que excluísse os nanomateriais seria, de fato, ignorado. Assim, o exercício de antecipação aparentemente disruptivo acabaria se alinhando a narrativas políticas e industriais mais comprometidas com a nanotecnologia (que, por sua vez, frequentemente são guiadas pelo imperativo tecnoeconômico).

Portanto, é fundamental reconhecer que o potencial transformador da antecipação como instrumento de intervenção é significativamente limitado pelo quadro mais amplo de compreensão e ação dentro do qual ela visa se tornar operacional para promover uma inovação mais responsável. Nesse sentido, o compromisso do sistema de inovação europeu com a antecipação, com base no qual a Comissão Europeia argumenta, por exemplo, que "IIRI implica antecipar e avaliar potenciais implicações e expectativas sociais em relação à pesquisa e à inovação" (Comissão Europeia, 2013, p. 4), parece refletir uma versão limitadora da antecipação, em vez da variante disruptiva. Assim, por exemplo, a linha de pesquisa SwafS "Desenvolvendo Governança Inclusiva e Antecipatória para Pesquisa e Inovação" afirma ter como objetivo desenvolver "cenários sobre possíveis atividades futuras de IR e como essas atividades são percebidas pela ciência e pela sociedade" (Comissão Europeia, 2017, p. 8-9) para "contribuir para uma governança inclusiva e antecipatória no contexto da definição de prioridades estratégicas para a futura política de financiamento de P&I na Europa" e ajudar "no fortalecimento do quadro de ética em pesquisa e inovação" (Comissão Europeia, 2017, p. 9). Isso significa que a antecipação está subordinada a um mapeamento da percepção dos diversos atores em relação ao próprio quadro de IR e limitada a um conjunto de prioridades predefinidas que são impermeáveis à crítica. Outra iniciativa de pesquisa SwafS, "Construindo a base de conhecimento para SwafS", por sua vez, aborda a antecipação como um recurso vinculado ao exercício de examinar as maneiras pelas quais ciência e sociedade coevoluem. Isso inclui a análise de potenciais atitudes sociais em relação a essa coevolução, desde que "[a] compreensão da coevolução da ciência e da sociedade ajudará na formulação de políticas proativas e antecipatórias" (Comissão Europeia, 2019b, p. 43), de modo que a atividade antecipatória parece ser identificada aqui como uma estratégia para minimizar a incerteza sócio-técnica.⁸

Promover uma inovação radicalmente mais responsável exige o reconhecimento dessa ambivalência da antecipação como uma ferramenta para modular práticas 'responsáveis' e analisar os diferentes 'usos do futuro' e as razões subjacentes a eles. Ao mesmo tempo, essa ambivalência deve ser estudada em um contexto em que, apesar da existência de várias narrativas que buscam uma abertura mais radical dos sistemas de inovação (articuladas em concepções mais disruptivas de antecipação), o

⁸ Isso não significa que não se possa encontrar alguma caracterização da antecipação com características abertas e disruptivas dentro da Comissão Europeia. Por exemplo, segundo certos discursos na Comissão, a pesquisa e a inovação devem "desempenhar um papel cada vez mais importante na criação do futuro que desejamos", ao "abrir a discussão sobre a política e o investimento futuros em pesquisa e inovação e (...) promover o engajamento e a participação da sociedade no processo político" (Moedas, 2017, p. 7).

potencial disruptivo dessas narrativas é limitado em número e alcance pelas dinâmicas de inovação, que são significativamente comprometidas pelo imperativo tecnoeconômico que caracteriza as sociedades capitalistas modernas.

CONCLUSÃO

A antecipação, ao atuar como um recurso interventivo destinado a possibilitar a problematização e a produção coletiva de representações de futuros sócio-técnicos que legitimam e orientam as práticas científicas e tecnológicas atuais, pode funcionar como uma ferramenta heurística com o potencial de promover dinâmicas de pesquisa e inovação mais responsáveis. Essa responsabilidade, alinhada a uma interpretação mais radical de propostas recentes para 'inovação responsável', como a IR ou a Ciência Aberta, no âmbito do sistema de inovação da UE, é definida em termos de inclusividade e abertura em relação aos interesses, meios e objetivos subjacentes às dinâmicas de pesquisa e inovação (ou seja, em relação aos processos e elementos que determinam quais linhas de ação científico-tecnológica devem ser promovidas e quais marcos devem ser estabelecidos).

Este artigo buscou demonstrar, no entanto, que essa 'heurística responsável', destinada a facilitar um debate radicalmente aberto e heterogêneo sobre os propósitos e interesses subjacentes aos sistemas de inovação, deve ser necessariamente abordada levando em conta que o grau de 'disruptividade' ou 'limitação' da heurística antecipatória dependerá de como a antecipação, enquanto prática interventiva, se manifesta no contexto de sistemas de inovação como o da UE. Esses sistemas, que estão profundamente comprometidos com o desenvolvimento econômico-industrial e a conseqüente instrumentalização das dinâmicas de ciência e tecnologia, visam alcançar determinados marcos relacionados ao crescimento econômico e à competitividade.

Esse imperativo tecno-econômico atua, portanto, como um elemento que restringe e limita a concepção de futuros alternativos; representa, em outras palavras, as (in)capacidades do sistema de desenvolver recursos antecipatórios que possibilitem uma re-elaboração crítico-reflexiva de suas fundações normativas. Essas fundações baseiam-se na suposição de uma harmonia absoluta (e, em princípio, inquestionável) ou compatibilidade entre as diferentes preocupações e interesses da sociedade em relação ao progresso tecno-industrial, seus problemas e a busca inquestionável e urgente por desenvolvimento econômico e lucro. Nesse sentido, argumenta-se que é necessário analisar se – e como – as práticas antecipatórias permitem a concepção de futuros capazes de examinar criticamente a base normativa do imperativo tecno-econômico e de construir relações alternativas entre a inovação e as dinâmicas econômicas.

Tudo isso implica que o alcance e o significado da prática antecipatória devem ser sempre analisados em relação aos contextos sociopolíticos específicos nos quais essa prática se desenvolve. Dependendo desses contextos, a antecipação pode atuar como um instrumento *disruptivo* (ou seja, promovendo uma abertura crítico-reflexiva dos sistemas sociotécnicos) ou, inversamente, como um elemento *limitador* (ou seja, focado em orientar a governança da ciência e da tecnologia em direção a marcos normativos predefinidos que são impermeáveis ao debate).

Este artigo, portanto, busca identificar e caracterizar essa característica ambivalente da antecipação em relação ao seu potencial papel duplo, 'disruptivo-limitador', no contexto do sistema de inovação da UE. Esse contexto é marcado por imperativos econômico-dominantes que dificultam severamente a possibilidade de desenvolver práticas antecipatórias mais disruptivas (ou seja, práticas que estão alinhadas às interpretações mais radicalmente inclusivas das propostas de 'inovação responsável', como RRI ou Ciência Aberta).

REFERÊNCIAS

- Adam, B., & Groves, C. (2007). *Future Matters: Action, Knowledge, Ethics*. Brill.
- Alvial-Palavicino, C., & Konrad, K. (2019). The rise of graphene expectations: Anticipatory practices in emergent nanotechnologies. *Futures*, 109, 192-202.
- Arnaldi, S. (2018). Retooling Techno-Moral Scenarios. A Revisited Technique for Exploring Alternative Regimes of Responsibility for Human Enhancement. *NanoEthics*, 12(3), 283-300.
- Barben, D., Fisher, E., Selin, C., & Guston, D. H. (2008). Anticipatory Governance of Nanotechnology: Foresight, Engagement, and Integration. In E. J. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch & J. Wajcman (Eds.), *The Handbook of Science and Technology Studies. Third Edition* (pp. 979-1000). The MIT Press.
- Beckert, J. (2016). *Imagined Futures: Fictional Expectations and Capitalist Dynamics*. Harvard University Press.
- Bogers, M., Chesbrough, H., & Moedas, C. (2018). Open Innovation: Research, Practices, and Policies. *California Management Review*, 60(2), 5-16.
- Borup, M., Brown, N., Konrad, K., & van Lente, H. (2006). The Sociology of Expectations in Science and Technology. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(3-4), 285-298.
- Conselho da UE (2013). Decisão do Conselho de 3 de dezembro de 2013 que estabelece o programa específico implementando o Horizonte 2020 - o Programa-Quadro para Pesquisa e Inovação (2014-2020) e revogando as Decisões 2006/971/CE, 2006/972/CE, 2006/973/CE, 2006/974/CE e 2006/975/CE (2013/743/UE). *Jornal Oficial da União Europeia* (20.12.2013), L 347, 965-1041.
- Cranor, C. F. (2017). *Tragic Failures: How and Why We are Harmed by Toxic Chemicals*. Oxford University Press.
- Delogu, B. (2016). *Risk Analysis and Governance in EU Policy Making and Regulation: An Introductory Guide*. Springer.

- Dickson, D. (1984). *The New Politics of Science*. Pantheon Books.
- European Commission (2013). *Horizon 2020, Work Programme 2014–2015: 16. Science with and for Society*, C(2013) 8631 de 10 de dezembro de 2013. Bruxelas.
- European Commission (2016). *Open Innovation, Open Science, Open to the World – a vision for Europe*. Publications Office of the European Union.
- European Commission (2017). *Horizon 2020, Work Programme 2016-2017: 16. Science with and for Society*, C (2017) 2468 de 17 de abril de 2017. Bruxelas.
- European Commission (2018a). *Annexes to the Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council on establishing the specific programme implementing Horizon Europe – the Framework Programme for Research and Innovation*, COM(2018) 436 final (7.6.2018). Bruxelas.
- European Commission (2018b). *OSPP-REC: Open Science Policy Platform Recommendations*. Publications Office of the European Union.
- European Commission (2018c). *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing Horizon Europe – the Framework Programme for Research and Innovation, laying down its rules for participation and dissemination*, COM(2018) 435 final (7.6.2018). Bruxelas.
- European Commission (2019a). *Orientations towards the first Strategic Plan implementing the research and innovation framework programme Horizon Europe*. Bruxelas.
- European Commission (2019b). *Horizon 2020, Work Programme 2018-2020: 16. Science with and for Society*, C (2019)1849 of 18 March 2019. Bruxelas.
- Eizagirre, A., Rodríguez, H., & Ibarra, A. (2017). Politicizing Responsible Innovation: Responsibility as Inclusive Governance. *International Journal of Innovation Studies*, 1(1), 20-36.
- ERA [European Research Area] Expert Group (2008). *Challenging Europe's Research: Rationales for the European Research Area (ERA)* (EUR 23326). Escritório para Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.
- European Parliament and Council of the EU (2013). Regulation (EU) No 1291/2013 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2013 establishing Horizon 2020 – the Framework Programme for Research and Innovation (2014-2010) and repealing Decision No 1982/2006/EC. *Official Journal of the European Union* (20.12.2013), L 347, 104-173.
- Felt, U. (Rapporteur), Wynne, B. (Chairman), Callon, M., Gonçalves, M. E., Jasanoff, S., Jepsen, M., Joly, P.-B., Konopasek, Z., May, S., Neubauer, C., Rip, A., Siune, K., Stirling, A., & Tallacchini, M. (2007). *Taking European Knowledge Society Seriously. Report of the Expert Group on Science and Governance to the Science, Economy and Society Directorate, Directorate-General for Research, European Commission* (EUR 22700). Escritório para Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.
- Fiorino, D. J. (1989). Environmental Risk and Democratic Process: A Critical Review. *Columbia Journal of Environmental Law*, 14(2), 501-547.
- Fisher, E. (2019). Governing with ambivalence: The tentative origins of socio-technical integration. *Research Policy*, 48(5), 1138-1149.
- Foley, R. W., Guston, D. H., & Sarewitz, D. (2018). Towards the anticipatory governance of geoengineering. In J. J. Blackstock & S. Low (Eds.), *Geoengineering our Climate? Ethics, Politics, and Governance* (pp. 223-243). Routledge.
- Gerber, A., Forsberg, E.-M., Shelley-Egan, C., Arias, R., Daimer, S., Dalton, G., Cristóbal, A. B., Dreyer, M., Griessler, E., Lindner, R., Revuelta, G., Riccio, A., & Steinhaus, N. (2020). Joint declaration on mainstreaming RRI across Horizon Europe. *Journal of Responsible Innovation*, 7(3), 708-711.
- Giddens, A. (1990). *The Consequences of Modernity*. Stanford University Press.

- Godin, B. (2016). Making sense of innovation: from weapon to instrument to buzzword. *Quaderni*, 90, 21-40.
- Grunwald, A. (2013). Modes of orientation provided by futures studies: making sense of diversity and divergence. *European Journal of Futures Research*, 2(1), 30.
- Grunwald, A. (2019). The inherently democratic nature of technology assessment. *Science and Public Policy*, 46(5), 702-709.
- Guston, D. H. (2008). Preface. In E. Fisher, C. Selin & J. M. Wetmore (Eds.), *The Yearbook of Nanotechnology in Society. Volume 1: Presenting Futures* (pp. v-viii). Springer.
- Guston, D. H. (2014). Understanding 'anticipatory governance'. *Social Studies of Science*, 44(2), 218-242.
- Guston, D. H., & Sarewitz, D. (2002). Real-time technology assessment. *Technology in Society*, 24(1-2), 93-109.
- Hölscher, L. (1999). *Die Entdeckung der Zukunft*. Fischer Taschenbuch Verlag.
- Jasanoff, S. (2016). *The Ethics of Invention: Technology and the Human Future*. W. W. Norton & Company.
- Jasanoff, S., & Kim, S.-H. (Eds.) (2015). *Dreamscapes of Modernity: Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*. The University of Chicago Press.
- Konrad, K., van Lente, H., Groves, C., & Selin, C. (2016). Performing and Governing the Future in Science and Technology. In U. Felt, R. Fouché, C. A. Miller & L. Smith-Doerr (Eds.), *The Handbook of Science and Technology Studies*. Fourth Edition (pp. 465-493). The MIT Press.
- Kuhlmann, S., Stegmaier, P., & Konrad, K. (2019). The tentative governance of emerging science and technology—A conceptual introduction. *Research Policy*, 48(5), 1091-1097.
- Kuntz, M. (2012). The postmodern assault on science. *EMBO reports*, 13(10), 885-889.
- Kuntz, M. (2017). Science and Postmodernism: From Right-Thinking to Soft-Despotism. *Trends in Biotechnology*, 35(4), 283-285.
- Lehoux, P., Miller, F. A., & Williams-Jones, B. (2020). Anticipatory governance and moral imagination: Methodological insights from a scenario-based public deliberation study. *Technological Forecasting & Social Change*, 151, 119800.
- Lösch, A., Grunwald, A., Meister, M., & Schulz-Schaeffer, I. (Eds.) (2019). *Socio-Technical Futures Shaping the Present: Empirical Examples and Analytical Challenges*. Springer VS.
- Lösch, A., Heil, R., & Schneider, C. (2019). Visionary Practices Shaping Power Constellations. In A. Lösch, A. Grunwald, M. Meister & I. Schulz-Schaeffer (Eds.), *Socio-Technical Futures Shaping the Present: Empirical Examples and Analytical Challenges* (pp. 67-88). Springer VS.
- Lund Declaration (2009). Europe Must Focus on the Grand Challenges of our Time. In *New Worlds – New Solutions. Research and Innovation as a Basis for Developing Europe in a Global Context* (The Swedish EU Presidency Conference – Final report), Uno Svedin (Rapporteur), Lund (Sweden), 7-8 July 2009, pp. 40-41.
- Macnaghten, P. (2020). *The Making of Responsible Innovation*. Cambridge University Press.
- Mayer, K. (2015). From Science 2.0 to Open Science - Turning rhetoric into action? *STCSN E-Letter*, 3(1). Disponível em: <http://stcsn.ieee.net/e-letter/stcsn-e-letter-vol-3-no-1/from-science-2-0-to-open-science>
- Mendez, E. (Chair), Lawrence, R. (Editor and Coordinator), MacCallum, C. J. (Writing Chair), Moar, E. (Rapporteur) et al. (2020). *Progress on Open Science: Towards a Shared Research Knowledge System. Final Report of the Open Science Policy Platform*. Escritório de Publicações da União Europeia.

- Moedas, C. (2015). Open Innovation, Open Science, Open to the World (SPEECH/15/5243). "A new start for Europe: Opening up to an ERA of Innovation" Conference. 22 de junho de 2015. Bruxelas.
- Moedas, C. (2017). Foreword. In A. Ricci, C. Sessa, & M. Weber (Authors), *New Horizons: Future Scenarios for Research & Innovation Policies in Europe* (European Commission, Directorate-General for Research and Innovation) (p. 7). Escritório de Publicações da União Europeia.
- Nordmann, A. (2010). A forensics of wishing: technology assessment in the age of technoscience. *Poiesis & Praxis*, 7(1-2), 5-15.
- Nordmann, A. (2014). Responsible innovation, the art and craft of anticipation. *Journal of Responsible Innovation*, 1(1), 87-98.
- Novitzky, P., Bernstein, M. J., Blok, V., Braun, R., Chan, T. T., Lamers, W., Loeber, A., Meijer, I., Lindner, R., & Griessler, E. (2020). Improve alignment of research policy and societal values. *Science*, 369(6499), 39-41.
- Owen, R., & Pansera, M. (2019). Responsible Innovation and Responsible Research and Innovation. In D. Simon, S. Kuhlmann, J. Stamm, & W. Canzler (Eds.), *Handbook on Science and Public Policy* (pp. 26-48). Edward Elgar.
- Owen, R., Stilgoe, J., Macnaghten, P., Gorman, M., Fisher, E., & Guston, D. (2013). A Framework for Responsible Innovation. In R. Owen, J. Bessant, & M. Heintz (Eds.), *Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society* (pp. 27-50). Wiley.
- Perrow, C. (1984). *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*. Basic Books.
- Poli, R. (2017). *Introduction to Anticipation Studies*. Springer.
- Poli, R., & Valerio, M. (2019). *Anticipation, Agency and Complexity*. Springer.
- Ramírez, R., & Selin, C. (2014). Plausibility and probability in scenario planning. *Foresight*, 16(1), 54-74.
- Ramos, J., Sweeney, J. A., Peach, K., & Smith, L. (2019). *Our futures: by the people, for the people*. Nesta.
- Rip, A. (2018). *Futures of Science and Technology in Society*. Springer VS.
- Rodríguez, H. (2018). Nanotechnology and Risk Governance in the European Union: the Constitution of Safety in Highly Promoted and Contested Innovation Areas. *NanoEthics*, 12(1), 5-26.
- Rodríguez, H., Eizagirre, A., & Ibarra, A. (2019). Dynamics of responsible innovation constitution in European Union research policy: tensions, possibilities and constraints. In R. von Schomberg & J. Hankins (Eds.), *International Handbook on Responsible Innovation: A Global Resource* (pp. 167-180). Edward Elgar.
- Ruggiu, D. (2019). Models of Anticipation Within the Responsible Research and Innovation Framework: the Two RRI Approaches and the Challenge of Human Rights. *NanoEthics*, 13(1), 53-78.
- Sarewitz, D., Pielke, R. A., Jr., & Byerly, R. (2000). *Prediction: Science, Decision Making, and the Future of Nature*. Island Press.
- Schiølin, K. (2020). Revolutionary dreams: Future essentialism and the sociotechnical imaginary of the fourth industrial revolution in Denmark. *Social Studies of Science*, 50(4), 542-566.
- Selin, C. (2011). Negotiating Plausibility: Intervening in the Future of Nanotechnology. *Science and Engineering Ethics*, 17(4), 723-737.
- Shelley-Egan, C., Gjefsen, M. D., & Nydal, R. (2020). Consolidating RRI and Open Science: understanding the potential for transformative change. *Life Sciences, Society and Policy*, 16, 7.

- Siune, K. (Chair), Markus, E. (Rapporteur), Calloni, M., Felt, U., Gorski, A., Grunwald, A., Rip, A., de Semir, V., & Wyatt, S. (2009). *Challenging Futures of Science in Society. Emerging trends and cutting-edge issues*. Escritório de Publicações da União Europeia.
- Stemerding, D., Betten, W., Rerimassie, V., Robaey, Z., & Kupper, F. (2019). Future making and responsible governance of innovation in synthetic biology. *Futures*, 109, 213-226.
- Stilgoe, J., Owen, R., & Macnaghten, P. (2013). Developing a framework for responsible innovation. *Research Policy*, 42(9), 1568-1580.
- Stirling, A. (2008). "Opening Up" and "Closing Down". Power, Participation and Pluralism in the Social Appraisal of Technology. *Science, Technology, & Human Values*, 33(2), 262-294.
- Stirling, A. (2016). Addressing scarcities in responsible innovation. *Journal of Responsible Innovation*, 3(3), 274-281.
- Urueña, S. (2019). Understanding "plausibility": A relational approach to the anticipatory heuristics of future scenarios. *Futures*, 111, 15-25.
- von Schomberg, L., & Blok, V. (2021). The turbulent age of innovation. *Synthese*, 198(Suppl. 19), 4667-4683. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11229-018-01950-8>
- von Schomberg, R. (2013). A Vision of Responsible Research and Innovation. In R. Owen, J. Bessant, & M. Heintz (Eds.), *Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society* (pp. 51-74). Wiley.
- von Schomberg, R., & Hankins, J. (Eds.) (2019). *International Handbook on Responsible Innovation: A Global Resource*. Edward Elgar.
- Wiek, A., Withycombe Keeler, L., Schweizer, V., & Lang, D. J. (2013). Plausibility indications in future scenarios. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 9(2-4), 133-147.
- Withycombe Keeler, L., Bernstein, M. J., & Selin, C. (2019). Intervening Through Futures for Sustainable Presents: Scenarios, Sustainability, and Responsible Research and Innovation. In A. Lösch, A. Grunwald, M. Meister & I. Schulz-Schaeffer (Eds.), *Socio-Technical Futures Shaping the Present: Empirical Examples and Analytical Challenges* (pp. 255-282). Springer VS.
- Yoshizawa, G. (2019). Reflexive Hermeneutics Against Closing Down Technology Assessment Discourses: The Case of Synthetic Biology. In A. Lösch, A. Grunwald, M. Meister & I. Schulz-Schaeffer (Eds.), *Socio-Technical Futures Shaping the Present: Empirical Examples and Analytical Challenges* (pp. 189-210). Springer VS.

Acesso aberto, responsabilidade e a "plataformização" das publicações acadêmicas¹

Raúl Tabarés*

*TECNALIA, Basque Research and Technology Alliance (BRTA) 

RESUMO

A digitalização foi projetada para ser uma força transformadora no setor de publicações acadêmicas, mas acabou por reforçar o oligopólio das editoras acadêmicas com fins lucrativos. O acesso aberto (OA) também foi concebido para contrabalançar essa situação, mas, após uma década de esforços, parece não ter alcançado seus objetivos. Este ensaio investiga como a combinação da digitalização e do OA tem contribuído para reforçar os efeitos de bloqueio impostos ao setor pelas plataformas digitais operadas por editoras acadêmicas com fins lucrativos. Também exploro caminhos alternativos para o desenvolvimento do OA, utilizando as lentes teóricas da inovação responsável, que enfatizam a política e os valores que estão no cerne da academia. Argumento que a exploração, a apropriação do trabalho e as métricas de quantificação, amplamente presentes nesse domínio social, devem ser contrabalançadas por ações que vão além de simplesmente tornar os artigos científicos livremente acessíveis aos cidadãos.

Palavras-chave: Plataformas Digitais; Inovação Responsável; Economia de Plataforma; Capitalismo de Plataforma; Acesso Aberto; Ciência Aberta.

Proposta submetida em 28 de agosto de 2020. Artigo recebido em 17 de abril de 2021. Avaliações entregues em 2 de julho de 2021, Revisado em 24 de agosto de 2021, Aceito em 3 de novembro de 2021. Disponível online em 28 de fevereiro de 2022.

¹ Agradecimentos: Este trabalho foi viabilizado graças aos recursos recebidos do projeto New HoRRizon do Horizon 2020, sob o Acordo de Subvenção número 741402, e do projeto PLUS do Horizon 2020, sob o Acordo de Subvenção número 822638.



INTRODUÇÃO

A Inovação Responsável (IR) se revelou, na última década, como uma força transformadora capaz de aprimorar, expandir e fortalecer as interações entre ciência e sociedade (Owen & Pansera, 2019; Stilgoe *et al.*, 2013). Sua visão normativa, conhecida como Pesquisa e Inovação Responsáveis (PIR), foi impulsionada pela Comissão Europeia (CE) ao longo da última década, com o objetivo de direcionar a inovação para fins socialmente desejáveis (von Schomberg, 2013). O acesso aberto (OA) foi uma das "seis chaves" promovidas pela CE nessa visão normativa (Comissão Europeia, 2012), visando maximizar a visibilidade e a disponibilidade de artigos científicos e assegurar que os cidadãos não paguem duas vezes (primeiro pela realização da pesquisa e segundo pela leitura dos resultados) (Delaney *et al.*, 2020). O OA também foi incorporado à política de ciência aberta (OS) da CE² introduzida em fases posteriores do Programa-Quadro Horizon 2020 para Pesquisa e Inovação, como um passo em direção à adoção da PIR no ecossistema de pesquisa da UE (Comissão Europeia, 2016).

No entanto, após vários anos de desenvolvimento do OA, sua plena implementação no setor de publicações acadêmicas ainda está distante. Ao mesmo tempo, a digitalização deveria ser considerada uma força transformadora para a indústria, mas não conseguiu gerar a mudança significativa que se esperava. Reduzir os custos operacionais das revistas, lançar novas publicações OA e facilitar a implementação do OA por meio das novas possibilidades que as tecnologias digitais oferecem à publicação estavam entre seus objetivos iniciais, mas esse processo não resultou nos resultados esperados. O objetivo deste ensaio é esclarecer essas controvérsias e delinear os desafios que a combinação de OA e a "plataformização" das publicações acadêmicas podem criar em um futuro próximo para a academia. Para isso, utilizo as lentes da IR para questionar a política e os valores que permeiam o domínio social em que a publicação acadêmica está inserida.

A estrutura do artigo é composta por sete seções. Após a introdução, uma revisão da literatura descreve o desenvolvimento do paradigma da economia de plataformas. A terceira seção aborda a "plataformização" das publicações acadêmicas e seus desafios. A quarta seção examina o papel da IR como uma abordagem de economia política. A quinta seção desenvolve os estudos de caso utilizados no ensaio. A sexta seção discute as conclusões obtidas, e a sétima seção apresenta uma conclusão para o texto.

² Consulte https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science_en#documents.

ECONOMIA DE PLATAFORMA COMO A LÓGICA DE NEGÓCIO IMPERATIVA DURANTE A DIGITALIZAÇÃO

Nos últimos anos, vimos como novos modelos de negócios foram impulsionados na economia pela rápida disseminação da Internet, da Web e das tecnologias digitais subsequentes, como mídias sociais, dispositivos vestíveis, computação em nuvem e inteligência artificial (IA), entre outras. Essas tecnologias forneceram às empresas da Internet novas ferramentas para capturar, coletar, armazenar, analisar, tratar, reutilizar e vender dados obtidos através de diferentes plataformas voltadas para facilitar o desenvolvimento de conteúdos gerados pelos usuários (UGC) (Ritzer & Jurgenson, 2010; van Dijck, 2009, 2013).

Plataformas digitais como Facebook, YouTube e Uber têm se inserido cada vez mais nas rotinas diárias, tornando-se atalhos para a oferta de serviços digitais voltados à socialização, streaming e mobilidade. Esses exemplos refletem a rápida taxa de digitalização pela qual a sociedade está passando, bem como a promoção de modelos de negócios baseados em dados. As plataformas digitais são uma infraestrutura central nessa transformação socioeconômica, combinando aspectos mais visíveis, como tecnologia, marketing e questões organizacionais, com outros que antes eram pouco presentes na gestão empresarial, como conotações políticas e midiáticas. Plataformas tornaram-se uma palavra da moda, frequentemente usada de forma vaga, e ao mesmo tempo, uma tendência dominante nos negócios (Gillespie, 2010). As plataformas digitais exibem características de um mercado horizontal, ao mesmo tempo em que mantêm a hierarquia clássica dos negócios tradicionais, o que dificulta a compreensão completa de suas funcionalidades práticas (Sundararajan, 2016).

Plataformas digitais são frequentemente vistas como infraestruturas baseadas na coleta e classificação de dados, onde as interações dos usuários, mediadas pelas plataformas, geram esses dados. A crescente importância das plataformas digitais na economia atual também chamou a atenção de diversos estudiosos, que buscaram esclarecer suas implicações (Gillespie, 2010; Gray & Suri, 2019; Srnicek, 2017; Sundararajan, 2016; van Dijck, Poell & Waal, 2018; Zuboff, 2019). Alguns desses estudiosos começaram a se referir a uma "economia de plataforma" para descrever...

...um termo que engloba um número cada vez maior de atividades digitalmente habilitadas nos negócios, na política e nas interações sociais (Kenney e Zysman, 2016, p. 62).

Principais representantes desse novo tipo de economia emergente, mas amplamente adotada (Srnicek, 2017), como Facebook, Google e Netflix, se beneficiaram significativamente das conotações positivas iniciais associadas à digitalização. Conceitos ligados às plataformas, como economia compartilhada (Sundararajan, 2016), consumo colaborativo (Botsman & Rogers, 2011) e crowdsourcing (Stefano, 2016), contribuíram

para o desenvolvimento de uma infraestrutura sociotécnica extensa, complexa e interconectada, voltada para viabilizar a criação de conteúdo gerado por usuários (UGC) (Ritzer & Jurgenson, 2010; van Dijck, 2009). Além disso, essas plataformas têm capitalizado sobre a disponibilidade gratuita dos bens comuns digitais (Fuster-Morell, 2010; Tabarés, 2018) ativamente criados pelos usuários da Internet e da Web.

Outros autores se referem a esse fenômeno de disponibilidade de dados possibilitado pela atividade dos usuários em diferentes dispositivos, protocolos e plataformas como "trabalho digital" (Scholz, 2012) ou "trabalho gratuito" (Terranova, 2000). Mais recentemente, termos como "colonialismo de dados" (Couldry & Mejias, 2020), "trabalho fantasma" (Gray & Suri, 2019) e "capitalismo de vigilância" (Zuboff, 2019) têm sido utilizados para descrever um novo modo de capitalismo centrado em dados, que extrai valor da atividade dos usuários em plataformas digitais (Tabarés, 2021) e visa à exploração dos bens comuns por parte dos proprietários das plataformas (Fuster-Morell, 2010).

Os ecossistemas sociotécnicos estabelecidos em torno das plataformas também se posicionaram na sociedade como intermediários culturais, buscando modelos de negócios sustentáveis baseados em dados, enquanto se promovem como defensores da liberdade de expressão (Gillespie, 2010). A influência da "ideologia californiana" (Barbrook & Cameron, 1996) é facilmente identificável na promoção das plataformas como ecossistemas neutros e igualitários, onde os usuários são apoiados e tratados de maneira equitativa (pelo menos em seus próprios termos de referência). No entanto, as plataformas digitais não são ecossistemas neutros nem igualitários. Elas são mediadas por algoritmos, que são tecnologias projetadas para categorizar e discriminar resultados de dados (Gray & Suri, 2019; Noble, 2018; O'Neill, 2017), e também são rigidamente controladas pelos proprietários das plataformas e por seus termos de referência em constante mudança (Couldry & Mejias, 2020; van Dijck *et al.*, 2018). Os algoritmos são componentes críticos das plataformas e constituem ativos fundamentais para o desenvolvimento tecnológico e a competitividade econômica (O'Neill, 2017). Além disso, as plataformas dependem completamente das contribuições dos usuários para a digitalização das atividades humanas e para a criação de valor por meio da geração de dados extraídos da vida social (Couldry & Mejias, 2020; Kenney & Zysman, 2016; van Dijck *et al.*, 2018).

Em suma, a popularização das plataformas durante o período da Web 2.0 (Tabarés, 2018), a consolidação do fenômeno das mídias sociais (van Dijck, 2013) e a rápida difusão de dispositivos móveis em todo o mundo (Vogelstein, 2013) contribuíram para uma mudança drástica no paradigma de negócios, favorecendo uma transição para serviços digitais promovidos por grandes empresas de tecnologia e startups emergentes. Por isso, alguns autores, como Martin Zenney e John Zysman, argumentam que estamos testemunhando uma significativa reorganização de nossa economia, na qual as plataformas digitais estão acumulando poder excessivo:

Se a revolução industrial foi estruturada em torno da fábrica, as mudanças atuais estão sendo organizadas em torno dessas plataformas digitais, que são definidas de maneira ampla. De fato, estamos vivendo uma reorganização de nossa economia, na qual os proprietários das plataformas estão aparentemente acumulando um poder que pode ser ainda mais formidável do que o dos proprietários de fábricas no início da revolução industrial (Kenney & Zysman, 2016, p. 62).

"PLATAFORMIZAÇÃO" DA PUBLICAÇÃO ACADÊMICA, ACESSO ABERTO E A CRISE CIENTÍFICA

Na próxima seção, tentarei mapear como os editores acadêmicos não foram exceção a essa nova lógica de negócios impulsionada pelas plataformas digitais. De fato, muitos deles iniciaram sua transformação digital há vários anos, com o objetivo de atualizar sua infraestrutura e tornar seus conteúdos "prontos para a plataforma" (Helmond, 2015). Para isso, dou atenção especial a três fatores que estão entrelaçados no tecido social da indústria de publicação acadêmica e que sustentam o caráter extrativo e exploratório do setor. Esses três principais motores são: a concentração de negócios, que ocorre por meio de um oligopólio estabelecido no setor; o uso de métricas e indicadores proporcionados pela digitalização; e a recente introdução de novos modelos de negócios associados ao acesso aberto. O primeiro desses fatores, a concentração de negócios, esteve intimamente ligada à digitalização, que se tornou uma tendência importante para as publicações durante a metade dos anos 90 e o início dos anos 2000. Isso levou, de imediato, a uma agregação e concentração significativas de periódicos entre os principais editores (Pitt, 2018). Esses principais editores, a saber, Elsevier (parte da RELX), Springer Nature (anteriormente Springer-Verlag), Wiley-Blackwell e Taylor & Francis (parte do Informa Group), são comumente conhecidos como "Os Quatro Grandes", o que deixa claro seu tamanho e participação de mercado no setor. Esses representantes foram responsáveis por quase 50% de todos os artigos publicados em 2013, e três deles (Elsevier, Wiley-Blackwell e Taylor & Francis) responderam por 50% dos artigos publicados em domínios específicos, como ciências sociais, naquele ano (Larivière *et al.*, 2015).

Não foram coletados dados recentes adicionais para este artigo, mas, ao observar rapidamente os benefícios que esses editores relataram nos últimos anos, suas margens de operação autodeclaradas (superiores a 30%) (Beverungen *et al.*, 2012; Larivière *et al.*, 2015) e suas diversas aquisições de serviços e editoras acadêmicas (Mirowski, 2018), pode-se argumentar que essa concentração de poder econômico continua a crescer.³ Além disso, é importante destacar que empresas como a Clarivate Analytics (parte do grupo Thomson Reuters) enxergaram na digitalização uma oportunidade para aprimorar,

³ Consulte, por exemplo, <https://www.publishersweekly.com/pw/by-topic/industry-news/publisher-news/article/78036-pearson-is-still-the-world-s-largest-publisher.html>.

consolidar e lançar novos serviços digitais que estão no cerne das práticas de pesquisa e avaliação de pesquisa (Aspesi & Brand, 2020). Esse é o caso do ISI Web of Knowledge, a maior base de dados acadêmica online de artigos revisados por pares, que agrega os Journal Citation Reports (JCR), o Science Citation Index (SCI) e muitos outros, além do gerenciador de referências Endnote, amplamente utilizado na comunidade acadêmica. Esses e outros serviços têm se beneficiado significativamente com o avanço das tecnologias digitais e das análises de dados associadas.

Em segundo lugar, a crescente posição dominante desses atores no setor, favorecida pela digitalização e pelos fatores de "plataformização", tem gerado intensos debates devido à falta de transparência nas práticas comerciais, à adequação dessas práticas à pesquisa e às altas margens de lucro obtidas a partir do trabalho não remunerado realizado por acadêmicos (Buranyi, 2017; Pirie, 2009). De fato, o setor de publicações acadêmicas pode ser considerado um dos principais laboratórios do capitalismo de plataforma (Srnicek, 2017), pois se baseia na contribuição voluntária de milhares de acadêmicos ao redor do mundo para a criação de conteúdo e sua revisão, sem qualquer compensação financeira. Esse "trabalho gratuito" (Terranova, 2000) é realizado por acadêmicos com o único objetivo de avançar em suas carreiras, buscando reconhecimento da comunidade acadêmica e de seus pares, além da obtenção de méritos que possam ser validados por instituições de pesquisa e educacionais, agências de fomento e outras entidades relacionadas. Estudos recentes mostram que a pressão para publicar é intensa e se manifesta em todas as etapas da carreira (van Dalen, 2021). O caráter extrativo e explorador da indústria de publicações acadêmicas em relação aos acadêmicos (Beverungen *et al.*, 2012) parece ser reforçado pelo uso generalizado de indicadores-chave de desempenho (KPIs) nas avaliações de carreira em pesquisa e nas classificações universitárias (Aspesi & Brand, 2020).

É importante ressaltar que os KPIs e outras métricas favorecidas pela digitalização e pela "plataformização", como o h-index e o fator de impacto dos periódicos, são fornecidos por um desses principais players (Clarivate) (Fox, 2020). O uso desses KPIs por editoras com fins lucrativos em seus periódicos mais renomados é um dos pilares do modelo de negócios. Isso atrai pesquisadores para essas publicações, que contribuem e publicam nelas, além de posicionar esses periódicos como outlets de prestígio. No entanto, o prestígio associado a esses KPIs específicos, desenvolvidos por editoras comerciais por meio de plataformas digitais, nunca é uma questão satisfatória ou imutável para a comunidade acadêmica (Ferretti *et al.*, 2018; Rafols *et al.*, 2012). Iniciativas populares promovidas nos últimos anos têm se oposto fortemente a essa noção de prestígio vinculada a essas métricas criadas por editoras comerciais e seus algoritmos. Uma das iniciativas mais conhecidas é a Declaração de San Francisco sobre Avaliação da Pesquisa (DORA)⁴, que busca proibir o uso dessas métricas nos processos de avaliação e financiamento de pesquisas.

A digitalização era esperada para reverter essa situação, devido às novas possibilidades que a Internet poderia oferecer ao processo de publicação acadêmica, como a redução dos custos associados aos processos de impressão e novos modelos de negócios que não dependem de assinaturas. No entanto, na prática, tem ocorrido exatamente o oposto (Aspesi & Brand, 2020; Larivière *et al.*, 2015). É verdade que iniciativas significativas e bem-sucedidas, como o jornal "First Monday"⁵ e os esforços do Public Knowledge Project⁶ (PKP), que tornaram acessível um número considerável de recursos de código aberto, demonstraram que a digitalização pode ser uma força transformadora para a indústria de publicações acadêmicas. Entretanto, esses exemplos têm sido mais exceção do que regra. Os processos contínuos de congregação e agregação, além do lançamento de novos periódicos possibilitados pelas tecnologias digitais, foram intensificados nos últimos anos em decorrência da digitalização, em ligação com a crescente importância da análise de dados e dos KPIs de impacto de publicações e periódicos, também facilitados pela digitalização.

Por fim, o Acesso Aberto (OA) foi projetado para trazer uma mudança transformadora na indústria, e esforços significativos têm sido promovidos nos últimos anos, como a Coalizão 4S⁷. Essa iniciativa importante conseguiu envolver um grande número de agências de fomento à pesquisa e instituições de pesquisa em toda a Europa, além de outras organizações internacionais, como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e a Comissão Europeia (CE). Esta última impulsionou um grande avanço na adoção do OA por meio do Programa Horizonte 2020 para Pesquisa e Inovação (Delaney *et al.*, 2020). No entanto, a OA ainda não atingiu seus objetivos e está longe de alcançá-los, enquanto editoras com fins lucrativos criaram novos modelos de negócios extrativos e exploradores em torno dela. De acordo com a iniciativa Open APC, os três principais editores acadêmicos (Elsevier, Springer e Wiley-Blackwell) se beneficiaram substancialmente das taxas de Article Processing Charge (APC) que são cobradas quando um autor publica um artigo pela rota dourada (Burchardt, 2014). Juntas, essas três editoras detêm uma participação de mercado de 45,52% das taxas de OA, que, no momento em que este artigo está sendo escrito, totalizam mais de 108 milhões de euros⁸ de fundos públicos alocados para cobrir APCs em periódicos de OA.

O OA tem sido apresentado como um paradigma desejável a ser alcançado pela pesquisa e pela publicação acadêmica, visando tornar a informação científica livremente acessível aos cidadãos. Nesse contexto, o surto de COVID-19 serviu como um teste

⁴ <https://sfdora.org/>.

⁵ <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/about>.

⁶ <https://pkp.sfu.ca/about/>.

⁷ <https://www.coalition-s.org/>.

⁸ Consulte <https://treemaps.intact-project.org/apcdata/openapc/#publisher/>.

formidável para essa afirmação, com diversos grupos promovendo campanhas nas redes sociais contra a vacinação, espalhando teorias da conspiração e sugerindo que o vírus foi criado em um laboratório na China. É nesse cenário que as atividades de pesquisa focadas no coronavírus adotaram uma abordagem mais colaborativa e experimental, buscando disponibilizar o conhecimento científico globalmente (publicando artigos relacionados à COVID-19 em OA, disponibilizando pré-impresões, etc.), com o objetivo de acelerar a inovação no combate ao vírus e promover a educação científica e a comunicação com a cidadania (Fox, 2020). Essa rápida aceleração na transição para o OA também ressaltou o papel das plataformas digitais como "corretores de informação", atribuindo a algumas das principais plataformas, como Twitter e Facebook, a função de "curadores de conteúdo" para distinguir entre informações falsas e verdadeiras sobre a COVID-19⁹. Ao mesmo tempo, as principais editoras acadêmicas com fins lucrativos também aumentaram sua popularidade e importância devido aos seus papéis intermediários, agravando os efeitos de lock-in na comunidade acadêmica (Aspesi & Brand, 2020).

No entanto, episódios recentes durante a crise da COVID-19, como o caso da Hidroxicloroquina (Boseley & Davey, 2020), que envolveu uma das revistas médicas mais prestigiadas, "The Lancet", também contribuíram para agravar a "crise da ciência" (Saltelli & Funtowicz, 2017). A crise da reprodutibilidade parece ser um dos sintomas do crescente processo de "plataformização" das publicações acadêmicas (Mirowski, 2018), assim como a crise dos periódicos¹⁰ também parece ser uma manifestação do crescente poder das plataformas digitais controladas por esse oligopólio. De fato, a promoção do OA está longe de ser uma questão isenta de controvérsias na comunidade acadêmica, refletindo a crescente falta de confiança e transparência que cerca a digitalização da ciência moderna (Tennant, 2018).

IR COMO UMA ABORDAGEM DE ECONOMIA POLÍTICA

Neste artigo, proponho uma reflexão crítica sobre a adoção do OA nas publicações acadêmicas e suas consequências para as interações entre ciência e sociedade. O artigo não se preocupa em destacar as diferenças entre a abordagem normativa da Inovação Responsável (RRI) e sua abordagem acadêmica (IR) (Owen & Pansera, 2019). O objetivo é envolver-se criticamente com a "plataformização" das publicações acadêmicas e utilizar a IR como uma poderosa lente teórica para revelar os valores e as políticas (Papaioannou, 2020; van Oudheusden, 2014) subjacentes às inovações digitais e aos

⁹ Consulte <https://www.politico.eu/article/facebook-avaaz-covid19-coronavirus-misinformation-fake-news/>.

¹⁰ Este termo refere-se ao aumento contínuo dos custos das assinaturas que as bibliotecas pagam para periódicos acadêmicos. É comum observar que o orçamento das bibliotecas tem permanecido o mesmo ou diminuído, enquanto as assinaturas continuam a subir.

modelos de negócios promovidos pelas editoras acadêmicas. Além disso, busco explorar algumas alternativas que possam promover a governança da inovação nesse setor.

No DNA da IR está a clara intenção de integrar preocupações sociais e éticas à ciência (Stilgoe *et al.*, 2013; von Schomberg, 2013), além de propor engajamentos públicos deliberativos entre inovadores e cidadãos para contribuir com a governança da inovação (van Oudheusden, 2014). Pode-se argumentar que diversos valores públicos que a sociedade civil deveria esperar na vanguarda da inovação, como responsabilidade, prestação de contas, sustentabilidade e transparência, não estão sendo adequadamente geridos ou promovidos pelas empresas que compõem o oligopólio das publicações acadêmicas com fins lucrativos (Larivière *et al.*, 2015; Pitt, 2018; Tennant, 2018). Nesse contexto, a IR pode ser uma ferramenta poderosa para iluminar caminhos alternativos para o desenvolvimento do OA.

Ao mesmo tempo, é importante ressaltar que o OA é um componente do paradigma mais amplo da Ciência Aberta (OS), que busca atualizar e transformar as práticas de pesquisa, aproveitando as potencialidades e oportunidades que a digitalização oferece (Burgelman *et al.*, 2019). Enquanto o OA visa tornar artigos publicados acessíveis gratuitamente ao público, a OS tem uma ambição maior: tornar dados e descobertas de pesquisa acessíveis e compartilháveis, com o objetivo de aprimorar e acelerar o conhecimento disponível para enfrentar desafios sociais. Nesse sentido, pode-se argumentar que a OS representa um avanço em relação à IR, possibilitado pelas plataformas digitais. Os benefícios da OS estão intimamente ligados às oportunidades que a digitalização proporciona para compartilhar dados, informações e conhecimentos entre pesquisadores, como demonstrado durante a crise da COVID-19. Ela pode oferecer diversas ferramentas, instrumentos e recursos para disseminar informações e conhecimentos nas comunidades de pesquisa, além de estabelecer infraestruturas comuns que podem impulsionar descobertas científicas (Burgelman *et al.*, 2019). Contudo, a OS não aborda de maneira crítica os diferentes desafios que a ciência moderna enfrenta atualmente, como o déficit democrático, a crise de reprodutibilidade e a crescente desconfiança da opinião pública em relação à ciência (Mirowski, 2018; Saltelli & Funtowicz, 2017; Stilgoe *et al.*, 2013). A OS foca em instrumentos, ferramentas e procedimentos, mas, como mencionado anteriormente no texto, os problemas enfrentados nas interações entre ciência e sociedade não são de forma alguma novos. Essa é a principal razão para adotar a IR como uma abordagem de economia política, visando esclarecer os desafios atuais e elucidar possíveis soluções e alternativas.

Além disso, também recorro à vasta literatura sobre economia de plataformas, capitalismo de plataformas e trabalho digital, conforme mencionado anteriormente (Coudry & Mejias, 2020; Kenney & Zysman, 2016; Scholz, 2012; Srnicek, 2017; Terranova, 2000), para oferecer uma reflexão crítica sobre a adoção do OA e suas consequências

nas interações entre ciência e sociedade. Foco na reprodução de desigualdades na academia, resultante da combinação dos processos de digitalização e do desenvolvimento do OA. A utilização da IR como uma abordagem de economia política permite explorar as transformações digitais ocorridas no setor de publicações acadêmicas. Nesse contexto, a IR é situada no texto dentro da tradição da abordagem construtivista social da ciência. Na seção seguinte, aplico essa abordagem com a ajuda de dois casos que exemplificam os desafios enfrentados na implementação do OA por meio de plataformas digitais.

DESAFIOS ATUAIS E ALTERNATIVAS POSSÍVEIS

Para iniciar esta análise crítica, o texto faz um panorama da literatura anterior sobre o OA. Nesse sentido, este artigo reconhece a validade das possíveis alternativas apresentadas por Beverungen, Böhm e Land (2012), que delineiam um cenário de transformação da indústria de publicações acadêmicas com quatro respostas possíveis: o desenvolvimento adicional de repositórios de acesso aberto, um modelo de comércio justo para a regulação das publicações, um renascimento das editoras universitárias e uma publicação aberta autogerida. Essas quatro respostas são, de certa forma, recorrentes na literatura, e vários autores esboçaram caminhos semelhantes para o desenvolvimento do OA (Aspesi & Brand, 2020; Laakso *et al.*, 2011; Pirie, 2009; Van Noorden, 2013).

No entanto, também compartilho as preocupações de Beverungen *et al.* (2012), que consideram apenas o modelo de publicação aberta autogerida como aquele com maior potencial para realmente provocar uma mudança significativa no setor. Esse é o modelo adotado pela renomada revista PLOS One¹¹, que teve grande sucesso, embora não tenha conseguido alterar a mentalidade dos acadêmicos sobre o OA nem a própria indústria (Van Noorden, 2013). De fato, a posição de prestígio dos periódicos de alto impacto pertencentes a editoras com fins lucrativos, o papel das métricas de avaliação, como o fator de impacto, e a falta de associações e ações coordenadas entre acadêmicos são algumas das razões que desencorajam ou limitam o impacto dessas iniciativas.

Dentre esses fatores, parece que o prestígio das revistas é, provavelmente, a principal barreira para a adoção de alternativas. Pode-se afirmar que esse status das revistas populares na academia foi construído ao longo de diferentes processos de exploração e apropriação do trabalho gratuito (Terranova, 2000), que consistem principalmente na redação e revisão de artigos científicos. Ambas as atividades não são remuneradas, pois são consideradas parte do conjunto de habilidades dos acadêmicos, além de serem competências que podem garantir reconhecimento público na academia. As atividades de revisão por pares podem ser ocasionalmente pagas por algumas

¹¹ <https://journals.plos.org/plosone/s/journal-information#loc-why-researchers-choose-plos-one>.

revistas, mas isso não é a norma, e é amplamente reconhecido que os acadêmicos não recebem pagamento pela redação e revisão de artigos científicos. Além disso, a pressão para publicar é intensa e está presente em todas as etapas da carreira acadêmica (van Dalen, 2021). Essa exploração e apropriação do trabalho gratuito estão no cerne dos valores morais da academia, contribuindo para o aumento da precariedade em combinação com outros fatores impulsionados pela recente crise econômica em vários países.

Um segundo fator importante que contribui para o desenvolvimento desse prestígio é o uso de métricas e indicadores de desempenho (KPIs) arbitrários para expressar, de forma quantitativa, gráfica e numérica, o impacto dessas revistas de alto nível. De fato, a publicação acadêmica tem sido um dos setores mais inovadores na utilização de algoritmos para classificar, organizar, gerenciar, referenciar e sugerir informações aos usuários das plataformas. É relevante lembrar que Sergey Brin e Larry Page, fundadores do Google, também se inspiraram nesse uso de métricas ao desenvolver seu famoso algoritmo chamado "PageRank"¹², que organiza e classifica grandes volumes de informações na Internet. O mecanismo de busca do Google foi fortemente influenciado pelo número de citações que os artigos científicos recebem para determinar sua relevância. KPIs como fator de impacto, h-index e o número de citações recebidas por um artigo estão no cerne da comunidade acadêmica. No ano passado, diversas iniciativas, como a DORA, tentaram evitar o uso dessas métricas na avaliação de pesquisas e na carreira acadêmica, mas a realidade parece ser difícil de contestar. Esses KPIs arbitrários, desenvolvidos por empresas com fins lucrativos, continuam sendo amplamente utilizados por várias agências e instituições, bem como pelas comunidades acadêmicas.

Um terceiro fator importante que também merece atenção é a situação completamente diferente e as particularidades das comunidades acadêmicas em todo o sistema científico. Observa-se que as comunidades acadêmicas que se beneficiaram de associações sólidas com grandes recursos mobilizáveis resistiram muito melhor do que as demais ao esforço de combinar a digitalização com a transição para o OA. Isso é especialmente evidente nas áreas de ciências sociais e humanas, devido à importância dos contextos locais e regionais, que dificultaram o desenvolvimento de associações internacionais (Larivière *et al.*, 2015). O associativismo na academia parece ser um fator crucial em relação à publicação acadêmica, pois pode criar caminhos alternativos para que cientistas autogeridos desenvolvam suas próprias plataformas digitais, como no caso da Science¹³.

¹² <https://en.wikipedia.org/wiki/PageRank>.

¹³ A revista Science é publicada pela American Association for the Advancement of Science.

Esses três fatores principais estão no cerne da academia e, ao mesmo tempo, sustentam os modelos de negócios desenvolvidos por editoras acadêmicas com fins lucrativos nos últimos anos. O OA deveria ser uma força transformadora para a indústria, mas não foi o que aconteceu. Em vez disso, em alguns casos, ele agravou as externalidades econômicas da digitalização, tornando inviável para pesquisadores com recursos limitados publicar em revistas de alto impacto com OA devido aos custos de APCs, mesmo em países ricos (Burchardt, 2014). Essa combinação de problemas tem dificultado a implementação do OA, levando ao surgimento de novas iniciativas e alternativas recentemente lançadas para tentar reverter essa situação. A seguir, examino dois casos específicos: Open Research Europe (ORE) e Libreria.

Open Research Europe

A Open Research Europe (ORE) é a plataforma de publicação em OA para os resultados de pesquisa do Horizon 2020 e do futuro Horizon Europe. Lançada oficialmente em 7 de abril de 2021¹⁴, a ORE é voltada para pesquisadores que participaram de um projeto do Horizon 2020 ou que participarão de futuras chamadas do Horizon Europe e desejam publicar seus trabalhos originais através dessa plataforma de OA. No site oficial da plataforma, também é destacado que:

Toda pesquisa é bem-vinda e será publicada independentemente do nível de interesse ou novidade percebido; resultados confirmatórios, negativos, e estudos nulos também são aceitos¹⁵.

A ORE tem como objetivo fornecer uma plataforma alternativa e gratuita de OA para pesquisadores europeus financiados por meio de bolsas do Horizon 2020 ou do Horizon Europe que desejam publicar suas pesquisas em uma alternativa às plataformas tradicionais de revistas acadêmicas. A ORE abrange áreas como ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências médicas e da saúde, ciências agrícolas e veterinárias, ciências sociais, humanidades e artes. Todas essas áreas são contempladas pelas chamadas de financiamento e programas de trabalho do Horizon 2020 e Horizon Europe.

A ORE adota um modelo de publicação de pesquisa aberta que consiste na pré-publicação imediata do artigo submetido à plataforma (após a realização de verificações pré-publicação). Em seguida, a versão pré-print é disponibilizada, e os dados depositados podem ser visualizados e citados. Após essa etapa, revisores são selecionados e convidados a realizar uma revisão por pares aberta, onde os nomes dos revisores, suas avaliações e as respostas dos autores são públicos e passíveis de citação. Por fim, os artigos que passam pela revisão por pares são submetidos a bases de dados de indexação

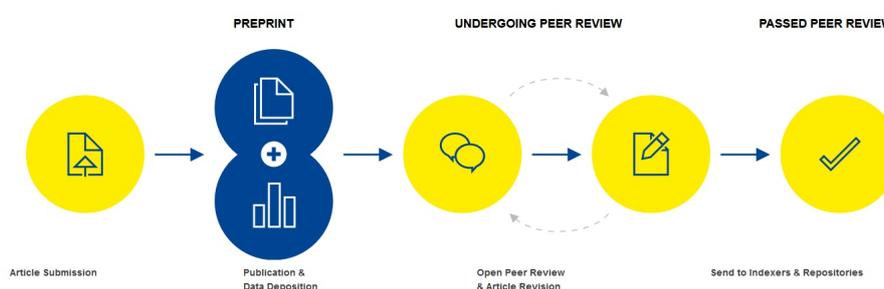
¹⁴ https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/other/comm/open-research-europe_official-launch_en.pdf.

¹⁵ <https://open-research-europe.ec.europa.eu/about/>.

e repositórios (veja a figura 1). Em uma entrevista recente com Michael Markie, diretor de publicação da F1000¹⁶, a empresa que fornece a tecnologia por trás da ORE, ele destacou como a ORE pode proporcionar Acesso Aberto à pesquisa:

A ORE é uma plataforma de publicação em acesso aberto voltada para práticas de pesquisa aberta, como dados abertos, revisão por pares aberta e total transparência no processo de publicação. Ela se insere em um cenário de publicação que agora conta com um verdadeiro impulso em direção ao acesso totalmente aberto à pesquisa. Nos últimos anos, os órgãos financiadores têm buscado ampliar os limites no apoio à inovação nas comunicações acadêmicas, garantindo que a pesquisa que financiam esteja disponível para todos. Assim como outras plataformas de publicação financiadas, a ORE oferece aos pesquisadores elegíveis uma opção para publicar seu trabalho e cumprir suas obrigações de acesso aberto, sem custo algum. (Markie, 2021)

Figura 1. Processo de publicação da ORE.



Em seu site, são destacados benefícios significativos para pesquisadores, pesquisas e a sociedade, incluindo a ausência de taxas para autores, o compartilhamento de dados, a revisão por pares transparente e a maximização do valor e impacto dos Programas de Pesquisa da União Europeia, como:

...transformando a maneira como a pesquisa e os pesquisadores são avaliados, focando no valor intrínseco da pesquisa em vez do local de publicação. (site da ORE)

No entanto, no momento em que este artigo está sendo escrito, existem várias questões que não podem ser respondidas na seção de perguntas e respostas do site. Primeiramente, menciona-se que a Comissão Europeia assumirá os custos associados à publicação, mas não há informações sobre o montante ou a forma de financiamento desses custos. Pode-se supor que o dinheiro dos contribuintes será utilizado para essas despesas, mas nenhuma estimativa de custos ou orçamento anual foi divulgada. Em segundo lugar, ainda não está claro quais revisores serão envolvidos na revisão por pares, como será esse processo e sob quais condições. Normalmente, os revisores concordam em realizar avaliações em periódicos estabelecidos devido a incentivos não econômicos, como prestígio ou acesso a conhecimentos específicos, mas não está claro que tipo

¹⁶ <https://f1000.com/>.

de incentivos uma plataforma como esta poderá oferecer. Por fim, o lançamento da ORE também gerou algumas preocupações entre os editores, uma vez que a empresa responsável pela tecnologia da ORE, a F1000, foi adquirida pela Taylor & Francis em janeiro de 2020¹⁷.

Libraria

Libraria é uma iniciativa de OA criada em 2015 por um grupo internacional de pesquisadores na área das ciências sociais, com foco específico em antropologia¹⁸. Essa é uma iniciativa recente que visa promover o modelo *subscribe-to-open* (S2O) nas academias, com o objetivo de transformar periódicos por assinatura em OA. A abordagem proposta busca converter periódicos de acesso restrito em OA, utilizando os orçamentos já existentes das bibliotecas e os relacionamentos estabelecidos. Instituições como universidades, agências de pesquisa e institutos tecnológicos assinam esses periódicos restritos de maneira convencional, e, assumindo que benefícios suficientes sejam alcançados, o periódico é publicado em OA. É importante ressaltar que este é um modelo de assinatura, e não uma doação voluntária por parte dos editores, reforçando as relações entre editores, agências de financiamento, bibliotecas, pesquisadores e a sociedade. Nas palavras de alguns de seus defensores:

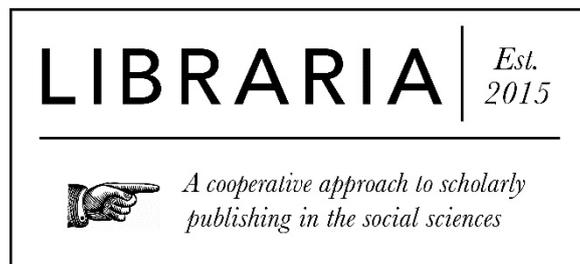
A principal vantagem desse modelo de financiamento é que ele oferece uma solução para um problema atualmente comum na publicação em acesso aberto — a exploração do trabalho mal remunerado ou voluntário da equipe de produção, assim como da boa vontade dos autores e das instituições que os apoiam no pagamento das taxas de processamento de artigos (APCs). Ao evitar acordos proprietários, o modelo L+F também promete maior transparência orçamentária e acesso a análises de dados para todos os envolvidos. (O'Neill, 2019)

O modelo S2O oferece diversos benefícios que outros modelos não possuem, como as taxas de processamento de artigos (APCs). Por exemplo, os autores não são cobrados por APCs ou outras taxas administrativas, o que pode facilitar a publicação em acesso aberto para autores do Sul Global ou de instituições modestos em periódicos de prestígio. O modelo também cria incentivos não apenas para assinantes atuais, mas também para novas instituições com orçamentos mais limitados se unirem a esses acordos coletivos. A sustentabilidade do modelo depende de uma alta participação, o que pode equilibrar as relações de poder entre editores e instituições, além de garantir a sustentabilidade econômica no futuro. Os processos de renovação anual são semelhantes e não exigem fluxos de trabalho alternativos. O modelo S2O também se caracteriza por sua flexibilidade, permitindo que os editores comecem a experimentar com alguns periódicos, em vez de aplicar mudanças em toda a coleção. (Langham-Putrow & Carter, 2020)

¹⁷ Consulte <https://newsroom.taylorandfrancisgroup.com/f1000-research-joins-taylor-francis/>.

¹⁸ <https://libraria.cc/>.

Figura 2. Logotipo da Libreria.



O modelo não está isento de desafios, que estão principalmente relacionados ao número necessário de assinaturas para estabelecer um modelo econômico sustentável, aos prazos rigorosos entre editores e bibliotecas que exigem esse modelo de assinatura, e às reduções comuns nos orçamentos das bibliotecas, que podem afetar diretamente suas assinaturas (Langham-Putrow & Carter, 2020). Outro possível desafio para a difusão do modelo fora dos editores sem fins lucrativos é a existência de linhas de financiamento alternativas e modelos de negócios que editores com fins lucrativos podem desenvolver, devido à crescente importância das plataformas digitais, análises de dados e inteligência artificial (Aspesi & Brand, 2020). No momento em que este ensaio está sendo escrito, a Libreria ajudou a estabelecer acordos com editores como Annual Reviews, Bergham Books, Coalition Publi.ca e Brill Publishers. Conversas com a Oxford University Press e a Society for Cinema and Media Studies estão em andamento.

Alguns observadores podem argumentar que essa é uma opção semelhante aos "acordos transformativos" (Anderson, 2021) que a Elsevier tem negociado nos últimos anos com diversas instituições ao redor do mundo, mas não é. Primeiro, autores de diferentes partes do mundo podem se beneficiar desses acordos e publicar sem taxas de processamento de artigos (APCs). Segundo, há mais partes interessadas envolvidas no processo de negociação além do editor e da instituição em questão. Terceiro, existe muito mais transparência no acordo para todas as partes afetadas, e o acesso e uso das análises de dados das plataformas são compartilhados. Isso facilita a elaboração e composição de indicadores críticos que alguns editores com fins lucrativos utilizam para promover diversos periódicos de prestígio. Como se pode observar, inclusão, transparência, diversidade, abertura e acessibilidade são alguns dos valores promovidos por esse modelo.

RESPONSABILIDADE NA PUBLICAÇÃO ACADÊMICA

Como foi destacado, a implementação do OA enfrentou muitas dificuldades, e não se pode afirmar que seus principais objetivos tenham sido alcançados. Com a ajuda dos casos do ORE e da Libreria, tentei expor os tipos de barreiras que as iniciativas de OA

estão enfrentando atualmente. Essas barreiras estão principalmente relacionadas às políticas e valores que fundamentam as diferentes comunidades acadêmicas em torno da "ciência". Nesse sentido, e sob a perspectiva da IR, o OA não se resume apenas a tornar artigos científicos acessíveis gratuitamente aos cidadãos. Trata-se também de contestar essas políticas e valores para introduzir preocupações sociais, expectativas e valores públicos que possam transformar a publicação acadêmica contemporânea.

Nesse sentido, é de extrema importância apoiar essa transição para outros modelos de negócios em que a exploração e a apropriação do trabalho acadêmico não resultem em sua mercantilização e cercamento por representantes da economia de plataformas. O OA, nesse contexto, pode ser uma força transformadora, proporcionando maior visibilidade ao conteúdo científico e tornando esse conhecimento acessível, em vez de mantê-lo encapsulado atrás de paywalls. Sob a perspectiva da inovação responsável (IR), também é fundamental combater a falta de transparência, responsabilidade e sustentabilidade que afeta o setor. Como argumenta um dos representantes dos dois casos discutidos, a sustentabilidade é um dos principais valores a serem considerados na transição para o OA.

O maior desafio da publicação em OA é garantir um financiamento sustentável. Quem arcará com os custos para proporcionar acesso gratuito ao conhecimento? Afinal, os editores também estão no negócio de lucrar. O projeto de OA é, na verdade, a criação de um novo bem comum dentro de uma economia editorial que, com frequência, prioriza o lucro em detrimento da ciência. (O'Neill, 2019)

A crise das publicações seriadas e a crise da reprodutibilidade são fenômenos relativamente novos na ciência, mas apresentam efeitos lógicos resultantes da crescente digitalização e da pressão desenfreada para maximizar os lucros do capitalismo de plataformas (Srnicek, 2017). A publicação acadêmica não é exceção à lógica de negócios atualmente imposta pela digitalização crescente e pelo papel importante das plataformas digitais nesse processo; no entanto, essa situação foi agravada pelas políticas e valores subjacentes. Como enfatizam Nick Couldry e Ulises Mejias, a digitalização e a dataficação buscam normalizar formas de trabalho não remunerado e mal remunerado que eram impensáveis anteriormente, mas, não surpreendentemente, havia um setor onde isso já era legitimado.

Atualmente, a quantificação social representa a tentativa mais abrangente de construir uma economia inteira baseada no "free ride" que o capitalismo pode extrair de nossas vidas, de maneira que formas de trabalho não remunerado e mal remunerado, antes inimagináveis, sejam legitimadas, normalizadas e, a longo prazo, naturalizadas. (Couldry & Mejias, 2020, p. 58)

Por essa razão, o papel da IR em relação ao OA deve ser mais ambicioso do que o objetivo atual de tornar os artigos científicos livremente disponíveis aos cidadãos. Isso deve envolver uma reavaliação das práticas e valores atualmente vigentes no amplo contexto social onde a publicação acadêmica está inserida. Nesse sentido, parece claro

que várias mudanças podem ser implementadas na indústria para tornar esse setor mais orientado às preocupações e necessidades sociais. A regulação, o investimento em iniciativas comunitárias e o apoio público ao associativismo na academia para promover a publicação em autoacesso são algumas das direções que devem ser buscadas nos próximos anos.

Ao mesmo tempo, embora essas direções possam promover uma transformação na indústria, é importante destacar que a plena implementação do paradigma de OA por si só não resolverá os desafios mencionados anteriormente em relação às interações entre ciência e sociedade. A desinformação, as controvérsias públicas em torno da ciência e a falta de confiança nos cientistas não serão superadas se os cidadãos continuarem a ser meros receptores da crescente e vasta produção científica. Nesse sentido, é essencial começar a introduzir um novo conjunto de indicadores qualitativos nas avaliações de carreira e de pesquisa que possam contrabalançar os KPIs atuais impulsionados por plataformas digitais e os indicadores quantitativos frequentemente aceitos na academia. Apoiar os esforços dos pesquisadores para divulgar, expor e envolver os cidadãos em relação aos resultados da pesquisa pode ser uma força realmente transformadora. O engajamento público pode contrabalançar o viés excessivo em direção às métricas de impacto na academia e ajudar a fortalecer as interações entre ciência e sociedade. Se nenhum caminho for incentivado nessa direção, concordo com outros autores que a transição para o OA e a ciência aberta (OS) encontrará, definitivamente, novas configurações possibilitadas pelo capitalismo de plataformas (Mirowski, 2018; Srnicek, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como expliquei, os desafios enfrentados pelo setor de publicação acadêmica exigem uma reorientação significativa das iniciativas institucionais e internacionais em andamento. Embora um foco substancial em OA tenha sido estabelecido nos últimos anos por meio de ações como o Plano 4S, isso também reforçou o oligopólio já consolidado, com linhas de financiamento alternativas por meio das taxas de processamento de artigos (APCs). Nesse contexto, os processos de "plataformização" realizados pelos principais editores acadêmicos também contribuíram para aumentar os efeitos de lock-in em seus respectivos "jardins murados", um efeito colateral comum da digitalização em muitos mercados (Tabarés, 2021).

Nesse sentido, é de extrema importância atuar simultaneamente em várias áreas para transformar progressivamente o setor em direção à adoção do OA e à eliminação dos paywalls. A vasta literatura relacionada a plataformas digitais e trabalho digital é particularmente relevante para esse contexto, pois existem várias semelhanças

significativas (Couldry & Mejias, 2020; Scholz, 2012; van Dijck *et al.*, 2018). Primeiro, há uma necessidade evidente de regulamentação internacional para o setor, a fim de criar um ambiente competitivo que possa prevenir abusos por parte dos principais players dominantes. A regulamentação internacional pode promover a concorrência e facilitar a entrada de novos participantes que possam desafiar o oligopólio consolidado. Segundo, também é crucial um investimento público e apoio a alternativas de publicação em OA sustentadas pela comunidade. Continuar a seguir a mesma lógica de investimento dos últimos anos apenas reforçará a posição dominante dos principais atores do setor. A força dos editores sem fins lucrativos em determinadas comunidades acadêmicas onde as associações internacionais são fracas corrobora esse argumento (Larivière *et al.*, 2015). Por último, a ênfase nas métricas na avaliação da pesquisa e na carreira acadêmica precisa ser equilibrada com indicadores mais qualitativos que incentivem o engajamento público. Formatos híbridos, eventos ou dinâmicas que promovam discussões e debates sobre os resultados da pesquisa com os cidadãos podem ser a força transformadora mais importante.

Por fim, gostaria de ressaltar as limitações deste ensaio e encorajar os pesquisadores a realizar trabalhos de campo e iniciativas de pesquisa-ação sobre este tema. Dada a sua importância nas interações entre ciência e sociedade, é surpreendentemente comum encontrar uma literatura relativamente escassa sobre o assunto, bem como uma consciência e um conhecimento limitados nas diferentes comunidades de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Anderson, R. (2021). Six Questions (with Answers!) about UC's and Elsevier's New Transformative Deal. *The Scholarly Kitchen*, 25 de março. Disponível em: <https://scholarlykitchen.sspnet.org/2021/03/25/six-questions-with-answers-about-ucls-and-elseviers-new-transformative-deal/>
- Aspesi, C., & Brand, A. (2020). In pursuit of open science, open access is not enough. *Science*, 368(6491), 574-577. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.aba3763>
- Barbrook, R., & Cameron, A. (1996). The Californian ideology. *Science as Culture*, 6(1), 44-72. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09505439609526455>
- Beverungen, A., Böhm, S., & Land, C. (2012). The poverty of journal publishing. *Organization*, 19(6), 929-938. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1350508412448858>
- Boseley, S., & Davey, M. (2020). Covid-19: Lancet retracts paper that halted hydroxychloroquine trials. *The Guardian*, 4 de junho. Disponível em: <https://www.theguardian.com/world/2020/jun/04/covid-19-lancet-retracts-paper-that-halted-hydroxychloroquine-trials>
- Botsman, R., & Rogers, R. (2011). *What's mine is yours. How collaborative consumption is changing the way we live*. Londres: Harper Collins.
- Buranyi, S. (2017). Is the staggeringly profitable business of scientific publishing bad for science? *The Guardian*, 27 de junho. Disponível em: <https://www.theguardian.com/science/2017/jun/27/profitable-business-scientific-publishing-bad-for-science>

- Burchardt, J. (2014). Researchers Outside APC-Financed Open Access. *SAGE Open*, 4(4), 215824401455171. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2158244014551714>
- Burgelman, J.-C., Pascu, C., Szkuta, K., Von Schomberg, R., Karalopoulos, A., Repanas, K., & Schouppe, M. (2019). Open Science, Open Data, and Open Scholarship: European Policies to Make Science Fit for the Twenty-First Century. *Frontiers in Big Data*, 2 de dezembro, 1-6. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fdata.2019.00043>
- Couldry, N., & Mejias, U. A. (2020). *The Costs of Connection: How Data Are Colonizing Human Life and Appropriating It for Capitalism*. Stanford: Stanford University Press.
- Crow, R., Gallagher, R., & Naim, K. (2020). Subscribe to Open: A practical approach for converting subscription journals to open access. *Learned Publishing*, 33(2), 181-185. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/leap.1262>
- De Stefano, V. (2016). The rise of the "Just-in-time workforce": On-demand work, crowdwork, and labor protection in the "gig-economy." *Comparative Labor Law & Policy Journal*, 37(3), 471. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2682602>
- Delaney, N., Tornasi, Z., Lagher, R., Monachello, R., & Warin, C. (2020). *Science with and for society in Horizon 2020. Achievements and recommendations for Horizon Europe*. Bruxelas. Disponível em: <https://doi.org/10.2777/32018>
- European Commission (2012). *Responsible Research and Innovation. Europe's ability to respond to societal challenges*. Directorate-General for Research and Innovation. Disponível em: <https://doi.org/10.2777/11739>
- European Commission (2016). *Open innovation, open science, open to the world. A vision for Europe*. Bruxelas: Publications Office of the European Union. Disponível em: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/open-innovation-open-science-open-world-vision-europe>
- Ferretti, F., Pereira, Â. G., Vértesy, D., & Hardeman, S. (2018). Research excellence indicators: Time to reimagine the "making of"? *Science and Public Policy*, 45(5), 731-741. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/SCIPOL/SCY007>
- Fox, J. (2020). Covid-19 Shows That Scientific Journals Need to Open Up. *Bloomberg Opinion*, 30 de junho. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2020-06-30/covid-19-shows-scientific-journals-like-elsevier-need-to-open-up>
- Fuster-Morell, M. (2010). *Governance of online creation communities: Provision of infrastructure for the building of digital commons*. European University Institute.
- Gillespie, T. (2010). The Politics of Platforms. *New Media & Society*, 12(3), 347-364. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9781118321607.ch28>
- Gray, M. L., & Suri, S. (2019). *Ghost Work: How to Stop Silicon Valley from Building a New Global*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt.
- Helmond, A. (2015). The Platformization of the Web: Making Web Data Platform Ready. *Social Media + Society*, 1(2), 205630511560308. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/2056305115603080>
- Kenney, M., & Zysman, J. (2016). The Rise of the Platform Economy. *Issues in Science and Technology*, 32(3), 61.
- Laakso, M., Welling, P., Bukvova, H., Nyman, L., Björk, B. C., & Hedlund, T. (2011). The development of open access journal publishing from 1993 to 2009. *PLoS ONE*, 6(6), e20961. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020961>
- Langham-Putrow, A., & Carter, S. J. (2020). Subscribe to Open. *College & Research Libraries News*, 81(1), 18.
- Larivière, V., Haustein, S., & Mongeon, P. (2015). The oligopoly of academic publishers in the digital era. *PLoS ONE*, 10(6), e0127502. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127502>

- Markie, M. (2021). Introducing Open Research Europe (ORE) – Q and A with Michael Markie. *LSE Impact Blog*, 25 de março. Disponível em: https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2021/03/25/introducing-open-research-europe-ore-qa-with-michael-markie/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+feedburner%2FLSEImpactBlog+%28LSE+Impact+Blog%29
- Mirowski, P. (2018). The future(s) of open science. *Social Studies of Science*, 48(2), 171-203. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0306312718772086>
- Noble, S. U. (2018). *Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism*. Nova York: New York University Press.
- O'Neill, K. (2019). Q&A: Heather Paxson on a new model for open-access publishing in anthropology. *MIT News*, 10 de maio. Disponível em: <https://news.mit.edu/2019/mit-heather-paxson-open-access-model-workshop-0510>
- O'Neill, C. (2017). *Weapons of Math Destruction. How Big Data increases inequality and threatens democracy*. Londres: Penguin Books.
- Owen, R., & Pansera, M. (2019). Responsible Innovation and Responsible Research and Innovation. In D. Simon, S. Kuhlmann, J. Stamm & W. Canzle (Eds.), *Handbook on Science and Public Policy* (pp. 26-48). Edward Elgar publishing.
- Papaioannou, T. (2020). Innovation, value-neutrality and the question of politics: unmasking the rhetorical and ideological abuse of evolutionary theory. *Journal of Responsible Innovation*, 7(2), 238-255. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23299460.2019.1605484>
- Pirie, I. (2009). The political economy of academic publishing. *Historical Materialism*, 17(3), 31-60. Disponível em: <https://doi.org/10.1163/146544609X12469428108466>
- Pitt, J. (2018). Publish or Impoverish. Academic Publishing and the Platform Economy. *IEEE Technology and Society Magazine*, 37(2), 5-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/MTS.2018.2826058>
- Rafols, I., Leydesdorff, L., O'Hare, A., Nightingale, P., & Stirling, A. (2012). How journal rankings can suppress interdisciplinary research: A comparison between Innovation Studies and Business & Management. *Research Policy*, 41(7), 1262-1282. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.015>
- Ritzer, G., & Jurgenson, N. (2010). Production, Consumption, Prosumption: The nature of capitalism in the age of the digital "prosumer." *Journal of Consumer Culture*, 10(1), 13-36. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1469540509354673>
- Saltelli, A., & Funtowicz, S. (2017). What is science's crisis really about? *Futures*, 1 de maio, 5-11. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.05.010>
- Scholz, T. (2012). *Digital labor: The internet as playground and factory*. Nova York: Routledge.
- Srnicek, N. (2017). *Platform Capitalism*. Cambridge, Reino Unido: Polity Press.
- Stilgoe, J., Owen, R., & Macnaghten, P. (2013). Developing a framework for responsible innovation. *Research Policy*, 42(9), 1568-1580. Disponível em: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008>
- Sundararajan, A. (2016). *The Sharing Economy*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Tabarés, R. (2018). Understanding the role of digital commons in the web; The making of HTML5. *Telematics and Informatics*, 35(5), 1438-1449. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.03.013>
- Tabarés, R. (2021). HTML5 and the evolution of HTML; tracing the origins of digital platforms. *Technology in Society*, 6 de maio, 101529. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101529>

- Tennant, J. (2018). Elsevier are corrupting open science in Europe. *The Guardian*, 29 de junho. Disponível em: <https://www.theguardian.com/science/political-science/2018/jun/29/elsevier-are-corrupting-open-science-in-europe>
- Terranova, T. (2000). Free Labor: Producing Culture for the Digital Economy. *Social Text*, 18(2), 33-58. Disponível em: https://doi.org/10.1215/01642472-18-2_63-33
- van Dalen, H. P. (2021). How the publish-or-perish principle divides a science: the case of economists. *Scientometrics*, 126(2), 1675-1694. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03786-x>
- van Dijck, J. (2009). Users like you? Theorizing agency in user-generated content. *Media, Culture, and Society*, 31(1), 41.
- van Dijck, J. (2013). *The Culture of Connectivity: A Critical History of Social Media*. Nova York: Oxford University Press.
- van Dijck, J., Poell, T., & Waal, M. de. (2018). *The platform society: Public values in a connective world*. Nova York: Oxford University Press.
- Van Noorden, R. (2013). *The true cost of science publishing*. *Nature*, 495.
- van Oudheusden, M. (2014). Where are the politics in responsible innovation? European governance, technology assessments, and beyond. *Journal of Responsible Innovation*, 1(1), 67-86. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/23299460.2014.882097>
- Vogelstein, F. (2013). *Dogfight: How Apple and Google Went to War and Started a Revolution*. Sarah Crichton Books.
- von Schomberg, R. (2013). A Vision of Responsible Research and Innovation. In R. Owen, J. Bessant, M. Heintz (Eds.), *Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society* (pp. 51-74). London: John Willey & Sons. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9781118551424.ch3>
- Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. Londres: Profile Books.