



NOVATION

Critical Studies of Innovation

NOVATION

Critical Studies of Innovation

[Online Journal]

Sexta edição — Edição Especial

2024

Rumo a um novo ethos da ciência ou a uma reforma da instituição da ciência?

*Merton Revisitado e as Perspectivas de Institucionalização
dos Valores de Pesquisa de Abertura e Resposta Mútua*

Hosted by Universidade Federal do Paraná, Centre | Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Curitiba, Brazil



Sobre Nós

O periódico internacional *NOvation: Critical Studies of Innovation* foi lançado com o objetivo de contribuir para a reavaliação e desconstrução das narrativas sobre inovação nas áreas de STS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e STI (Ciência, Tecnologia e Inovação). Há uma necessidade premente de examinar criticamente os estudos de inovação e de obter um retrato mais claro da inovação, diferente da representação que esse campo tem tradicionalmente aceitado. O jornal questiona as narrativas atuais sobre inovação e oferece um espaço para a discussão de diversas interpretações, abordando não apenas suas virtudes, mas também suas implicações. Nesse contexto, 'NO' refere-se a comportamentos não inovadores, que são tão relevantes para nossas sociedades quanto a própria inovação. Exemplos como falhas, imitação e os efeitos negativos da inovação, que ilustram a não-inovação ou 'NOvation', são raramente considerados e frequentemente não fazem parte das teorias sobre inovação.

ISSN 2562-7147

Declaração de Copyright

Este é um periódico de Acesso Aberto, sob uma Licença Creative Commons – CC Atribuição-NãoComercial-Compartilhável 4.0 <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>

Contato

novation@ufpr.br

Editor-Chefe

Tiago Brandão

Design

Paulo Teles

Conselho Editorial

Beata Segercrantz
Boris Raehme
Carolina Bagattolli
Céline Cholez
Chuan Li
Cornelius Schubert
Darryl Cressman
Dominique Vinck
Fayaz Ahmad
Gabriela Bortz
Gérald Gaglio
Juan Carlos Moreno
Lee Vinsel
Lucien von Schomberg
Mônica Edwards-Schachter
Noela Invernizzi
Rick Hölsgens
Sebastian Pfotenhauer
Ulrich Ufer
Vincent Blok
Zhanxiong Liu

Conselho Honorário

Aant Elzinga
Andrew Jamison
Benoît Godin
David Edgerton
Peter Weingart
Reijo Miettinen

Revisores

Alfred Nordmann
Carl Mitcham
Lukas Fuchs
Mônica Edwards-Schachter
René von Schomberg
Sabina Leonelli
Tiago Brandão

Apoios:



Índice

1. René von Schomberg

*Rumo a um novo ethos da ciência ou a uma reforma da instituição da ciência?
Merton Revisitado e as Perspectivas de Institucionalização dos Valores de Pesquisa
de Abertura e Resposta Mútua*, pp. 1-36

2. Carl Mitcham

Quando a Ciência se torna Engenharia, pp. 37-45

3. Mónica Edwards-Schachter

*The Promises of Responsible Open Science: Is Institutionalization of Openness and
Mutual Responsiveness Enough?*, pp. 46-65

4. Sabina Leonelli

Pesquisa Responsiva e Autonomia Científica, pp. 66-72

5. Lukas Fuchs

Complexidades na Direção da Ciência, pp. 73-81

6. Alfred Nordmann

*Rumo ao Ethos Não-Mertoniano de uma Ciência Não-Mertoniana: Situando o Valor
da Abertura na Pesquisa*, pp. 82-91


7. René von Schomberg

Respostas aos Críticos, pp. 92-100

Rumo a um novo ethos da ciência ou a uma reforma da instituição da ciência?

Merton Revisitado e as Perspectivas de Institucionalização dos Valores de Pesquisa de Abertura e Resposta Mútua

René von Schomberg^a

^a RWTH Aachen University, International Centre for Advanced Studies, Käte Hamburger Kolleg, Aachen, Germany.
Rene.von.schomberg@khk.rwth-aachen.de 

RESUMO

Palavras-chave: ciência aberta; Robert K. Merton; Covid 19, valores de pesquisa; integridade científica; avaliação de pesquisa.

Neste artigo, explorarei como os valores de pesquisa subjacentes de "abertura" e "capacidade de resposta mútua", que são fundamentais para as práticas de ciência aberta, podem ser integrados em um novo *ethos* da ciência. Em primeiro lugar, revisitarei a contribuição inicial de Robert Merton para essa questão, examinando se o *ethos* da ciência deve ser entendido como um conjunto de normas para que os cientistas pratiquem a "boa" ciência ou como um conjunto de valores de pesquisa como requisito funcional do sistema científico para produzir conhecimento, independentemente da adesão individual a essas normas. Em segundo lugar, analisarei a recente codificação da prática científica em termos de "integridade científica", uma estrutura que Merton não buscou. Com base nessa análise, e ilustrado no caso da COVID-19 como um caso em que a instituição da ciência foi desafiada a fornecer urgentemente resultados desejáveis para a sociedade, argumentarei que a promoção da ciência aberta e suas normas fundamentais de colaboração e abertura exigem uma governança mais ampla da instituição da ciência em seu relacionamento com a sociedade em geral, em vez de depender apenas da autogovernança dentro da comunidade científica por meio de um novo *ethos* da ciência. Essa conclusão tem implicações para a reavaliação das avaliações de pesquisa, sugerindo que a avaliação do sistema científico deve ter precedência sobre a avaliação de pesquisadores individuais, e que incentivos devem ser fornecidos para encorajar comportamentos específicos de pesquisa em vez de se concentrar apenas em resultados individuais de pesquisa.



INTRODUÇÃO

Na última década, testemunhamos uma evolução gradual e consistente das práticas de pesquisa em direção a uma ciência mais aberta (Miedema, 2021). Essa mudança foi impulsionada tanto pelas expectativas internas da comunidade científica quanto pelas demandas externas das políticas de pesquisa. A Comissão Europeia (2014 e 2015) e as Academias Nacionais de Ciências (2018) começaram a promover a ciência aberta na política de pesquisa com a expectativa de que a ciência aberta o fará:

- Aumentar a credibilidade abordando questões de integridade científica em um contexto aberto e transparente.
- Melhorar a fiabilidade através da verificação precoce e eficaz dos dados, possibilitada pela ciência aberta.
- Aumentar a eficiência, evitando esforços de pesquisa redundantes e promovendo uma colaboração mais ampla.

- Atender às demandas da sociedade, tornando a ciência mais transparente e acessível.

O impulso para a ciência aberta dentro da comunidade científica foi ainda mais reforçado por tendências negativas, como processos de publicação lentos, críticas ao sistema de revisão por pares e desafios na reprodução de resultados de pesquisa (*Nature*, editorial de maio de 2016). Além disso, a necessidade urgente de ciência aberta fora da comunidade científica foi destacada pela crise da COVID-19, que expôs a ineficiência do sistema científico em responder em tempo hábil às preocupações do público. Nesse contexto, defini "ciência aberta"¹ como o compartilhamento antecipado de conhecimento e dados em colaboração aberta com as partes interessadas relevantes (von Schomberg, 2019; Burgelman *et al.*, 2019). A transição para a ciência aberta é essencial para possibilitar a pesquisa e a inovação responsáveis (von Schomberg *et al.*, 2023; Owen *et al.*, 2021).

¹ Prefiro falar em "pesquisa aberta e estudos acadêmicos", o que esclarece explicitamente a inclusão das ciências sociais e humanas. No entanto, nos círculos políticos, o termo ciência aberta é agora empregado de forma consistente.

Neste artigo, explorarei como os valores de pesquisa subjacentes de "abertura" e "capacidade de resposta mútua", que são fundamentais para as práticas da ciência aberta, podem ser integrados a um novo *ethos* da ciência. A principal questão a ser abordada é se a prática da ciência aberta exige uma transformação das culturas de pesquisa. Em primeiro lugar, revisitarei a contribuição inicial de Robert Merton para essa questão, examinando se o *ethos* da ciência deve ser entendido como um conjunto de diretrizes normativas para que os cientistas pratiquem a "boa" ciência ou como um requisito funcional do sistema científico, independentemente da adesão individual a essas normas. Em segundo lugar, analisarei a recente codificação da prática científica em termos de "integridade científica", uma estrutura que Merton não buscou. Com base nessa análise, argumentarei que a promoção da ciência aberta e de suas normas fundamentais de colaboração e abertura requer uma governança mais ampla da instituição da ciência em seu relacionamento com a sociedade

em geral, em vez de depender apenas da autogovernança dentro da comunidade científica por meio de um novo *ethos* da ciência. Essa conclusão tem implicações para a reavaliação das avaliações de pesquisa, sugerindo que a avaliação do sistema científico deve ter precedência sobre a avaliação de pesquisadores individuais, e que incentivos devem ser fornecidos para encorajar comportamentos específicos de pesquisa em vez de se concentrar apenas em resultados individuais de pesquisa.

MERTON REVISITADO

Em 1942, Robert K. Merton, um dos fundadores da sociologia da ciência, escreveu um pequeno ensaio intitulado "The Normative Structure of Science" (A estrutura normativa da ciência), que incluía uma seção chamada "The Ethos of Science" (O *ethos* da ciência). Merton descreveu o *ethos* da ciência como "aquele complexo de valores e normas afetivamente tonificados que é considerado obrigatório para o homem da

ciência" (Merton, 1942). Ele apresentou as normas CUDOS, que consistem em comunismo/comunalismo, universalismo, desinteresse e ceticismo organizado, como os imperativos institucionais que compõem o "*ethos* da ciência moderna". Aqui, vou me concentrar especificamente na norma de Merton do "comunalismo"², por ter uma relação óbvia com as normas da ciência aberta, como a abertura e a capacidade de resposta.

Em seu ensaio, Merton (1942) caracteriza o comunalismo da seguinte forma (as citações são do parágrafo sobre comunismo no ensaio de Merton de 1942).

- 'As descobertas substantivas da ciência são um produto da colaboração social e são atribuídas à comunidade'.
- O conhecimento científico é uma propriedade comum. A concepção institucional da ciência como parte do domínio público está ligada ao imperativo de comunicação das descobertas. O sigilo é a antítese dessa norma; a comunicação plena e aberta é a sua concretização".

- 'O livre acesso a atividades científicas é um imperativo funcional'.
- O direito do cientista à sua propriedade intelectual limita-se ao reconhecimento e à estima". A consequência institucional é que os cientistas buscam a originalidade e são movidos por uma busca competitiva por prioridade. No entanto, "os produtos da concorrência são comunalizados". Trata-se de uma "cooperação competitiva".

Ao longo dos anos, os estudiosos têm debatido se as normas do CUDOS representam valores para o funcionamento adequado do sistema científico (significado funcional cognitivo) ou prescrições normativas e imperativos morais que orientam o comportamento dos cientistas dentro de um *ethos* vivido (Stehr, 1978). Pode-se presumir que o próprio Merton estava ciente dessa ambiguidade, uma vez que ele articulou o comunalismo tanto como um imperativo funcional para a instituição da ciência gerar conhecimento compartilhado para o domínio público por meio da

² Muitos comentaristas do trabalho de Merton se referiram a essa norma como "comunalismo" devido às suas conotações político-econômicas. O comunalismo também se refere apropriadamente a uma comunidade de cientistas que produz produtos comunalizados. Embora o comunalismo capte adequadamente a intenção de Merton, empregarei a redação original de Merton por razões puramente históricas.

cooperação competitiva quanto como uma norma ética que rege a conduta científica adequada. Além disso, Merton afirmou que as normas CUDOS não são exclusivas da ciência, mas podem estar presentes em qualquer estrutura social. Não existe um critério de demarcação que distinga a ciência da não-ciência com base em um conjunto específico de normas. As normas do CUDOS representam um *ethos*, uma estrutura idealizada pela qual a comunidade científica deve se empenhar, e não uma realidade totalmente alcançável. Merton não tinha a intenção de codificar essas normas e reconheceu que as práticas científicas reais nem sempre se alinham às exigências desse *ethos*. Em outras palavras, o *ethos* de Merton serve como um parâmetro crítico para avaliar o comportamento dos cientistas. Assim como Rawls apela para as virtudes políticas e cívicas dos cidadãos em seu conceito de "uso público da razão" para uma sociedade justa e equitativa (Rawls, 1993), o *ethos* da ciência de Merton depende do cultivo das virtudes científicas pelos membros da comunidade científica.

Para nossa discussão, é importante reconhecer que as normas mertonianas podem ser vistas tanto como valores do sistema científico para seu funcionamento adequado quanto como prescrições para a conduta científica apropriada dentro da comunidade científica.

EXPLICANDO A NORMA DO COMUNALISMO

A seguir, pretendo demonstrar que a norma do comunalismo pressupõe subnormas de receptividade e abertura mútuas, com a colaboração social entre os atores do conhecimento como uma consequência lógica.

Merton afirma que o conhecimento científico é resultado de "comunicação plena e aberta" (conforme citado acima). Ele supõe que o conhecimento científico surge por meio do compartilhamento aberto dos resultados produzidos pela "cooperação competitiva". Entretanto, ele não se aprofunda em como o entendimento mútuo pode ser alcançado

dentro da comunidade científica ao lidar com descobertas científicas conflitantes, levando, em última análise, a um entendimento compartilhado que pode razoavelmente se tornar parte do domínio público. Embora Merton considere explicitamente a "abertura" na estrutura de comunicação dos cientistas, ele não elabora as suposições normativas subjacentes a essa estrutura de comunicação aberta. A abertura de Merton está relacionada apenas ao compartilhamento público e à comunicação do conhecimento, embora ele preveja um eventual entendimento mútuo dos cientistas em termos de "conhecimento certificado". Merton declarou: "O objetivo institucional da ciência é a extensão do conhecimento certificado" (Merton, 1973, página 270). O filósofo americano Charles Sanders Peirce revelou as pressuposições comunicativas inerentes às práticas de pesquisa científica e à comunicação em termos de um envolvimento da comunidade de intérpretes (Peirce, parágrafo 311), que Habermas mais tarde generalizou para além do âmbito científico para a ação comunicativa (Habermas, 1996).

O contributo de Habermas está centrado na noção de que qualquer defensor sério da verdade ou de reivindicações normativas deve se envolver em uma prática argumentativa, antecipando contrafactualmente um entendimento mútuo de reivindicações que transcendem o contexto (Habermas, 1996, p.13). Isso implica uma norma de resposta obrigatória aos parceiros de discussão. Em outras palavras, os membros da comunidade científica que aspiram, contrafactualmente, a aderir à norma de Merton de comunalismo e comunicação aberta devem ser mutuamente receptivos aos contributos uns dos outros. Embora Merton reduza a abertura a *abertura de fontes de conhecimento*, como publicações resultantes de cooperação competitiva, uma compreensão abrangente da abertura engloba a *abertura e a capacidade de resposta mútua* a qualquer membro da comunidade científica como *agente do conhecimento*.

AUTOGOVERNANÇA DA CIÊNCIA POR MEIO DE COOPERAÇÃO COMPETITIVA OU GOVERNANÇA POR CORRESPONSABILIDADE DOS ATORES DO CONHECIMENTO?

Merton percebe o conhecimento científico como um produto da colaboração social. Entretanto, ele não consegue argumentar de forma convincente que a geração de conhecimento é o resultado apenas dessa colaboração social específica no nível agregado do sistema científico por meio da cooperação competitiva com um benefício comum para a comunidade científica. O termo "colaboração social" deve ser entendido de forma mais ampla. O conceito de Merton de cooperação competitiva diz respeito ao trabalho em uma comunidade científica para atingir principalmente metas individuais como cientista, presumindo que essa seja a abordagem mais produtiva para o sistema científico como um todo. Por outro lado, a colaboração envolve o trabalho com outros membros da comu-

nidade científica para produzir resultados de pesquisa compartilhados e atingir metas coletivas. A prática da "capacidade de resposta mútua" não só leva à produção de conhecimento por meio do discurso argumentativo, mas também permite ações de pesquisa coordenadas com base em uma compreensão compartilhada do assunto. Isso pode resultar em missões de pesquisa interdisciplinares ou transdisciplinares que ultrapassam os limites de disciplinas científicas específicas, promovendo a geração de conhecimento em diversos ambientes. Se uma comunidade científica adotar e agir de acordo com a norma de "abertura", será possível aumentar a compreensão mútua das percepções científicas e das ações de pesquisa colaborativa baseadas nessa compreensão.

Merton reconhece que a colaboração social e a adoção de normas sociais não são exclusivas da comunidade científica, mas também existem em outros contextos sociais. Ele reconhece que não há uma demarcação clara entre ciência e não-ciência em termos de adoção de

normas. Da mesma forma, não podemos distinguir a ciência de outros contextos colaborativos apenas com base na colaboração social. Consequentemente, não temos uma base racional para desqualificar categoricamente os atores do conhecimento não científico de se envolverem no discurso científico, mesmo que eles não compreendam totalmente o assunto³. A ciência pode ser vista como uma forma institucionalizada de discurso científico, o que pode implicar especialização em discursos científicos ou processos cooperativos de busca da verdade. No entanto, ao colaborar com a ciência, inevitavelmente nos envolvemos em discursos normativos relativos a metas e prioridades de pesquisa.

O trabalho de Merton enfoca principalmente a ciência nas fronteiras da geração de conhecimento, em vez da capacidade da ciência de abordar problemas sociais. Ele se alinha com aqueles que percebem a intervenção direta da sociedade na ciência como uma distorção de sua natureza, aludindo às “normas da ciência pura” ao descrever

o *ethos* da ciência (Storer, 1973, página ix). A contribuição de Merton pode ser vista como uma sociologia da ciência que se abstrai do conteúdo do conhecimento científico. A obra de Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* (1962), representa uma fase subsequente na recepção do trabalho de Merton, complementando-o com uma sociologia que examina o conteúdo da ciência e articula ainda mais a dicotomia entre as normas cognitivas e sociais da ciência (Stehr, 1978). Embora Merton tenha negado explicitamente a existência de um critério de demarcação baseado em normas, a sociologia e a filosofia da ciência pós-kuhnianas não conseguiram estabelecer um critério de demarcação cognitiva conclusivo. O livro *Against Method* (1975), de Paul Feyerabend, encerrou a busca por esse critério. De acordo com a noção de Habermas de discurso argumentativo e ação comunicativa, não podemos diferenciar efetivamente entre um cientista que faz uma afirmação verdadeira e um cidadão comum que faz o mesmo. No entanto, se quisermos dar uma direção substantiva

³ S.O. Funtowicz e J. Ravetz (2015) concluíram que não apenas a produção de conhecimento deve ser identificada além da comunidade científica, mas que também a avaliação da qualidade do conhecimento precisa ser conduzida por uma “comunidade estendida de pares”.

à ciência além do crescimento inerente do conhecimento buscado pela ciência "pura", os atores do conhecimento dentro e fora da ciência devem se envolver não apenas com afirmações verdadeiras, mas também com afirmações normativas a respeito da direção "correta" para a ciência. Portanto, formas de colaboração social entre os atores do conhecimento dentro e fora da ciência são apropriadas para qualquer sociedade democrática. Em um mundo pós-Kuhniano e pós-Mertoniano, isso é efetivamente realizado por meio de várias interfaces entre a ciência e a sociedade, como órgãos de financiamento da ciência, instituições de comunicação científica e instituições de avaliação de tecnologia (Pereira *et al.*, 2017; Grunwald 2018).

Karstenhofer (2021) examina a norma de "comunalismo" de Merton no contexto das práticas de avaliação de tecnologia na interface ciência-sociedade e propõe um conceito ampliado de comunalismo que vai além dos limites da comunidade científica e inclui valores como "transparência". A colaboração social para moldar

a direção da ciência ou alinhar a ciência com missões de pesquisa que produzam resultados socialmente relevantes torna-se essencial devido ao número crescente de desafios sociais que enfrentamos. É interessante notar que não há evidências científicas substanciais que apoiem a eficácia funcional das normas mertonianas na ciência, nem foram apresentadas propostas significativas para um conjunto de normas alternativas pós-Merton (Storer, 1973). Isso também se aplica ao recente apelo à ciência aberta, em que faltam evidências empíricas iniciais que apoiem a alegação de que a ciência aberta torna a pesquisa mais responsiva às demandas da sociedade. No entanto, a situação mudou significativamente desde a pandemia da COVID-19. Pode ser facilmente demonstrado que a comunidade científica se envolveu globalmente em esforços colaborativos relacionados à COVID-19, com milhões de envios de dados em plataformas de compartilhamento de dados abertos estabelecidas sob pressões de políticas públicas (Portal de dados da COVID-19, veja também o recente estudo

encomendado pela *Frontiers of Spichtinger* sobre o impacto da ciência aberta na pesquisa sobre a Covid 2024). Essa colaboração no modo de ciência aberta foi fundamental para gerenciar a pandemia e agilizar o desenvolvimento de vacinas eficazes em um período acelerado. Essa colaboração não pode ser totalmente explicada pela noção de cooperação competitiva de Merton. Embora Merton sugira que a colaboração social na forma de cooperação competitiva permita a autogovernança da ciência em nível agregado, o caso da COVID-19 demonstra claramente que a autogovernança não era uma opção viável para a política de pesquisa.

A colaboração social pode assumir várias formas. Ela pode ocorrer em nível institucional nas interfaces da ciência e da sociedade sem interferir diretamente no processo de pesquisa real. Entretanto, ela implica uma responsabilidade compartilhada dos atores do conhecimento científico e social na orientação da ciência e da inovação. A União Europeia, por exemplo, iniciou recente-

mente o financiamento de pesquisas orientadas para missões que abordam desafios sociais (Horizon Europe, 2021-2027). Os beneficiários do programa de financiamento da UE, Horizon Europe, devem prever ações colaborativas de pesquisa e inovação que envolvam os agentes do conhecimento da Hélice Quádrupla, incluindo o meio acadêmico, o setor industrial, a sociedade civil e as autoridades públicas. Esse tipo de pesquisa é caracterizado como co-projetado e co-criado com as partes interessadas (Mazzucato *et al.*, 2020), ampliando as normas de "abertura" para abranger não apenas as fontes de conhecimento, mas também os atores do conhecimento além da ciência acadêmica. A exigência de resposta mútua entre os atores do conhecimento dentro da Hélice Quádrupla é particularmente evidente na cocriação de agendas de pesquisa, potencialmente possibilitando formas de governança antecipatória e direcionando a ciência para resultados socialmente desejáveis (Robinson *et al.*, 2021). O processo de cocriação e codesign é orientado por

imaginários sociotécnicos. Ou seja, como um conjunto de visões sustentadas por infraestruturas, práticas e significados mais ou menos compartilhados da vida social que, por sua vez, revelam futuros desejáveis para uma sociedade (Jasanoff & Kim, 2015, p. 4, Nordmann, 2023). Esses imaginários retratam futuros desejáveis para a sociedade. A pesquisa orientada para a missão e orientada para os desafios sociais pode até mesmo girar em torno de um imaginário sociotécnico em si. Por exemplo, a noção de "cidades inteligentes" indica o que é desejável por meio do uso da tecnologia e da inovação social e como as cidades devem ser gerenciadas (Tironi & Albarnoz, 2021). A colaboração social inclui a construção de consenso sobre as definições de problemas e as capacidades de solução de problemas que pretendemos empregar. Por um lado, isso pode neutralizar o dissenso científico, durante as missões, que muitas vezes surge devido a abordagens específicas de disciplinas e enquadramentos implícitos de problemas (von Schomberg, 1992 e 2012). Por outro lado, ela pode superar as defini-

ções unilaterais de problemas predominantes nas configurações de políticas públicas. Por exemplo, historicamente, a política de mudança climática enfatizou as estratégias de mitigação do clima e negligenciou as estratégias de adaptação climática (Stehr, von Storch, 2023). Essas últimas foram relegadas aos programas de financiamento científico e foram tratadas como pesquisa "álibi", um conjunto de pesquisas que nunca constituiu uma base para orientação política (von Schomberg, 1992).

Em um cenário ideal, os agentes do conhecimento envolvidos na colaboração social dentro da pesquisa orientada para a missão compartilhariam a responsabilidade pelos possíveis impactos e resultados de suas pesquisas. O monitoramento contínuo, os exercícios de previsão e as avaliações tecnológicas podem facilitar a antecipação desses impactos. Esses aspectos refletem o conceito mais amplo de governança científica que os estudiosos dos Estudos de Ciência e Tecnologia enfatizaram em seu trabalho (Irwin, 2008; Rip, 2018).

Helga Nowotny (Nowotny *et al.*, 2001) também enfatizou o surgimento de uma ciência sensível ao contexto com base em uma relação interativa e co-evolutiva entre ciência e sociedade.

Portanto, podemos concluir, com base na análise do trabalho de Merton, que uma governança abrangente da ciência toma forma por meio de várias formas de colaboração social, indo além da noção de Merton de cooperação competitiva. Os atores do conhecimento compartilham coletivamente a responsabilidade pelos resultados previstos das ações de pesquisa.

Em resumo:

- A norma de pesquisa de "abertura" deve abranger tanto as fontes de conhecimento quanto os atores do conhecimento.
- A "abertura" precisa ser definida em termos de "capacidade de resposta mútua" entre os atores do conhecimento.

- Não há critérios de demarcação claros para distinguir os atores do conhecimento dentro e fora da ciência.
- A colaboração social exige uma resposta mútua à estrutura normativa das metas de pesquisa, proporcionando, assim, uma direção substantiva à ciência além do mero crescimento do conhecimento.
- A governança científica envolve uma ampla gama de atores do conhecimento que se envolvem em colaborações sociais com cientistas para alcançar resultados sociais desejáveis.
- O caso da "ciência aberta" durante a pandemia da COVID-19 ilustra que a autogovernança da ciência não era uma opção viável para a política de pesquisa.

Essas observações destacam a importância da colaboração social e da corresponsabilidade entre os agentes do conhecimento para orientar a ciência no sentido de enfrentar os desafios

da sociedade e alcançar os resultados desejados.

AUTOGOVERNANÇA DA INSTITUIÇÃO DA CIÊNCIA VERSUS AUTOGOVERNANÇA POR UM ETHOS DA CIÊNCIA

A afirmação de Merton de que as quatro normas da ciência não são exclusivas da ciência é válida. Ele enfatizou a importância das normas culturais, particularmente o papel de uma ética protestante (Merton, 1973, p. 228). A interconexão de normas específicas dentro da sociedade e da comunidade científica é relevante. Schendzielorz *et al.* (2021) também conectam o *ethos* científico com o *ethos* democrático e concluem que as normas mertonianas são mais bem compreendidas como um conjunto de normas processuais para a autogovernança. No entanto, Merton (1973, p. 273) argumentou que a ciência pode ser mais bem *promovida* em uma sociedade aberta e democrática do que em outros tipos de socie-

dade. A norma de participação cívica em uma "democracia" é um ideal vivido pelos cidadãos, assim como a norma do "comunalismo" é um ideal vivido pela comunidade científica. Ambas as normas pressupõem o valor da "abertura".

Isso destaca a "abertura" não como uma norma prescritiva, mas como um valor da instituição da ciência. Ao mesmo tempo, a "abertura" também é um valor institucional de uma democracia. Se entendermos principalmente a norma do comunalismo como um valor institucional da ciência, então o comunalismo e a abertura se tornam virtudes de pesquisa para a comunidade científica em vez de normas prescritivas. Da mesma forma, "votar" é considerado uma virtude cívica em uma democracia, mesmo que a instituição da democracia não obrigue os indivíduos a votar. Essa linha de pensamento se alinha com a rejeição de Merton à codificação das quatro normas, que podem ser vistas como funcionais para a operação da ciência e, portanto, representam valores institucionais. Dessa forma, podemos entender a formulação

de Merton como uma autogovernança da instituição da ciência por meio da adoção de virtudes de pesquisa apropriadas pela comunidade científica.

Em um mundo pós-Mertoniano, após longas discussões entre as academias de ciências, as normas de "boa" conduta científica foram codificadas. Durante muito tempo, as academias de ciências e as organizações de financiamento expressaram essas normas principalmente em termos negativos, concentrando-se no que constitui má conduta na ciência. Por exemplo, o Office of Research Integrity (ORI) dos EUA define má conduta em pesquisa como "fabricação, falsificação ou plágio ao propor, executar ou revisar pesquisas ou ao relatar resultados de pesquisas". Eventualmente, as Academias Europeias adotaram um conjunto de princípios codificados de integridade em pesquisa e os incorporaram ao Código Europeu de Conduta para Integridade em Pesquisa (ALLEA), que se baseou e ampliou os princípios e responsabilidades definidos na Declaração de Cingapura sobre Integridade em

Pesquisa de 2010, que representou o *primeiro* esforço internacional para incentivar o desenvolvimento de políticas, diretrizes e códigos de conduta unificados em todo o mundo (Declaração de Cingapura sobre Integridade em Pesquisa). Desde 2017, a Comissão Europeia reconhece o Código da ALLEA como o documento de referência para a integridade da pesquisa em todos os projetos de pesquisa financiados pela UE e como um modelo para organizações e pesquisadores.

É importante observar que nenhuma das normas do CUDOS foi incluída em um código de conduta para pesquisadores. Na verdade, o código de conduta apela principalmente aos princípios normativos de *honestidade, confiabilidade, responsabilidade e respeito*, com foco na qualidade do comportamento de publicação dos cientistas em vez de seu trabalho real em seus campos de pesquisa. Esse foco na má conduta na publicação surgiu devido à importância cada vez maior das publicações para carreiras de pesquisa e financiamento.

Além disso, o escopo da codificação é limitado a questões de integridade científica, embora essas normas ou princípios tenham sido descritos como fundamentais para as "boas" práticas de pesquisa. A responsabilidade da comunidade científica é descrita como um dever abrangente de "promover, gerenciar e monitorar uma cultura de pesquisa baseada na integridade científica de seus membros". (ALLEA, 2023). A implementação da integridade científica é gerenciada por meio da *autorregulação da comunidade científica*. Isso contrasta com a concepção de Merton de autogovernança da instituição científica, na qual a autogovernança da ciência é alcançada por uma comunidade científica que apela para os *valores institucionais da ciência* por meio da adoção de virtudes científicas pelos cientistas.

AUTOGOVERNANÇA DA CIÊNCIA E EXTERNALIZAÇÃO DE QUESTÕES DE RESPONSABILIDADE

A comunidade científica, representada pela Academia de Ciências, tem sido mais reativa do que proativa na formulação de um conjunto de normas para a integridade científica. Somente em 2017 eles ajustaram uma minuta original do código para abordar os desafios decorrentes de desenvolvimentos tecnológicos, ciência aberta e ciência cidadã. É importante observar que o valor da "abertura" foi adicionado ao código após o surgimento da ciência aberta e da ciência cidadã. Entretanto, em comparação com a demanda de Merton de 1942 por "comunicação completa e aberta", o Código de 2017 ainda é relativamente fraco em relação à ciência aberta. Em vez disso, o Código Europeu declara, entre outras coisas: "os pesquisadores (...) garantem que o acesso aos dados seja o mais *aberto possível* e o mais *fechado possível*" e "Todos os parceiros em colaborações de pesquisa concordam,

desde o início, com os objetivos da pesquisa e com o processo de comunicação de suas pesquisas da forma mais transparente e *aberta possível*".

Merton rejeitou os Direitos de Propriedade Intelectual (DPI) nas práticas de pesquisa como uma violação do "comunalismo" e incompatível com a integridade do processo de produção de conhecimento, uma preocupação que não foi compartilhada pela ALLEA. Merton acreditava que a geração de conhecimento é um bem comum, e a privatização do conhecimento era vista de forma crítica mesmo na década de 1940, embora fosse menos predominante do que hoje. Merton argumentou que a estima pessoal e o reconhecimento das ideias científicas deveriam ser a principal força motriz. Somente a estima pessoal e o reconhecimento por ter proposto originalmente ideias científicas bem-sucedidas é o que deve importar e impulsionar os cientistas em uma cooperação competitiva para uma busca de prioridade. De acordo com Merton, não há melhor reconhecimento

e recompensa para um cientista do que receber o nome de uma descoberta, como as leis da gravidade de *Newton*.

Além disso, vale a pena observar que a comunidade científica só concorreu com os códigos de conduta como ferramentas de autogovernança devido à pressão externa da política científica, dos financiadores da ciência e das demandas da sociedade. A comunidade científica não iniciou as iniciativas para codificar a prática científica por conta própria. Há muito tempo, a comunidade teme perder o controle sobre sua própria governança para a interferência da sociedade, o que levou a uma resposta atrasada e limitada à "ciência aberta" depois que ela já havia sido adotada como política pública formal (Comissão Europeia, 2015). Em um caso de menor atenção do público, a comunidade científica não quis dar nenhum seguimento substancial às medidas regulatórias, como a recomendação da Comissão Europeia de adotar um código de conduta para a pesquisa responsável em nanociências e nanotecnologias (2008),

um código que declarava responsabilidades sociais, entre outras, para a saúde humana, segurança ambiental e direitos humanos, indo muito além das questões de integridade da pesquisa.

Merton também estava preocupado com uma forma de "responsabilidade" com a qual a ciência não deveria ser sobrecarregada. Mas ele defendia essa posição de forma mais consistente do que as Academias de Ciências, que seguem sua tradição, fazem atualmente. A ALLEA adota silenciosamente um conjunto amplo de DPI no contexto da pesquisa, ao mesmo tempo em que rejeita qualquer responsabilidade pelos resultados e impactos sociais da ciência e da tecnologia. Merton, por outro lado, argumentou contra a responsabilização da ciência por resultados que ela não poderia prever ou evitar. Ele defendeu uma ciência "pura" cuja função principal é o crescimento do conhecimento, independentemente de o conhecimento resultante ser benéfico para a sociedade. Em um contexto de pesquisa livre de DPIs, impulsionado exclusivamente pela

busca de reconhecimento e estima por parte dos cientistas, a integridade do sistema científico estaria garantida.

Ele comentou sobre o medo, na década de 1940, de que as novas tecnologias causassem a perda de empregos e a ampla preocupação do público com os resultados negativos do avanço tecnológico, como segue (o *italico* é meu):

Precisamente porque a pesquisa científica não é conduzida em um vácuo social, seus efeitos se ramificam em outras esferas de valor e interesse. Na medida em que esses efeitos são considerados socialmente indesejáveis, a *ciência é responsável*. Os bens da ciência não são mais considerados uma bênção incondicional. Examinado sob essa perspectiva, o princípio da ciência pura e do desinteresse ajudou a preparar seu próprio epitáfio. As linhas de batalha são traçadas em termos da pergunta: uma árvore boa pode dar frutos ruins? Aqueles que cortam ou prejudicam a árvore do conhecimento por causa de seu fruto maldito são confrontados com a alegação de que o fruto ruim foi enxertado na árvore boa pelos agentes do estado e da economia".
(Merton, 1973, p. 263)

A situação da ciência em 2023 é diferente. As ciências evoluíram ao longo das décadas pós-Merton e agora estão entrelaçadas com interesses sociais e industriais. A imagem de Merton da ciência como tendo como objetivo principal explicar ou entender os fenômenos naturais e sociais está sujeita a mudanças, com muitas ciências adotando uma perspectiva de engenharia. A biologia, por exemplo, agora inclui práticas de engenharia que eram inimagináveis na época de Merton. Graig Venter trouxe isso à tona em uma impressionante palestra sobre a pergunta "O que é a vida" em uma conferência da ESOF em Dublin (Venter, 2012). Sua resposta: "Eu a entenderei quando puder criá-la. Daí sua preocupação com a engenharia de uma célula viva sintética autorreplicante. A perspectiva da engenharia permeou quase todas as ciências naturais, resultando em resultados que são cada vez mais uma questão de criação e design. Agora, até mesmo prevemos as consequências sociais e físicas dos produtos tecnológicos e usamos frases como "segurança por design" (nanociência)

e "privacidade por design" (ciências da computação). Essa perspectiva de engenharia traz a questão da responsabilidade internamente à própria ciência, pois a capacidade de criar ou projetar implica responsabilidade pelos resultados. A tradicional "externalização" total da responsabilidade pelos resultados da ciência para a política e a economia, como sugeriu Merton, é hoje insustentável sob a perspectiva de um engenheiro *responsável*. Isso também se reflete na história dos vários códigos de conduta que as sociedades nacionais e acadêmicas de engenheiros adotaram ao longo do tempo. Esses códigos, em contraste com o código das Academias de Ciências, não se abstiveram de adotar responsabilidades sociais, incluindo a abordagem da segurança e do bem-estar do público e, mais recentemente, a adoção de princípios de desenvolvimento sustentável (para uma visão geral abrangente, consulte Mitcham (2020), capítulo 16).

Essa mudança para práticas de engenharia dentro das ciências resultou em um menor envolvimento com o valor de pesquisa da "abertura". As ciências da engenharia geralmente produzem invenções em vez de descobertas científicas, e as invenções estão intimamente associadas às práticas de propriedade intelectual, pois somente as invenções podem ser patenteadas, e não as descobertas científicas. A perspectiva da engenharia integra uma melhor compreensão dos fenômenos naturais com criações e invenções.

Por exemplo, a construção de um "nanocarro" movido a moléculas pelo ganhador do Prêmio Nobel Feringa demonstra a conexão entre as invenções e uma melhor compreensão das leis naturais:

'A força motriz por trás do projeto foi o desejo de *descobrir* como fazer com que um sistema de molécula única totalmente sintético se movesse por conta própria em uma superfície' (....). Provavelmente, os *projetos* futuros serão diferentes do que mostramos aqui, mas temos que *demonstrar os princípios fundamentais*. (Citação de Feringa em *Chemical and Engineering News*, 2011).

De forma semelhante, Graig Venter "descobriu" como uma melhor compreensão da biologia contribuiu para a criação de uma célula bacteriana sintética autorreplicante. Graig Venter registrou dezenas de patentes para suas "invenções", incluindo a geração de genomas sintéticos. (Venter, as patentes de Graig Venter). A crescente especialização nas ciências e o surgimento da engenharia introduziram questões de responsabilidade explicitamente nas ciências, especialmente em termos de responsabilidade pelos projetos. Consequentemente, isso implica uma diminuição da importância da "abertura" para o funcionamento do sistema científico. Mitroff (1974) formulou, no estudo dos cientistas da Apollo moon, contra-normas mertonianas, por exemplo, particularismo, sigilo, dogmatismo organizado e interesse próprio. Em vez de se concentrarem na geração e no compartilhamento de conhecimento, os engenheiros dão mais ênfase à mobilização e à aquisição de conhecimento para criar coisas como nanocarros ou células sintéticas. Essa mudança reflete

um afastamento do conceito de ciências puras de Merton.

No entanto, podemos ver as ciências da engenharia como uma forma de ciência, que se baseia e se beneficia das ciências que têm como objetivo principal aprimorar nossa compreensão dos fenômenos naturais e sociais. Portanto, as ciências da engenharia são beneficiárias de um sistema científico que se esforça para ser o mais aberto possível⁴. Com o surgimento da "ciência aberta", há também uma tendência contrastante com a tendência da adoção de uma perspectiva de engenharia, ou seja, o surgimento de ciências interdisciplinares que se beneficiam ou até mesmo se baseiam em uma lógica de ciência aberta. Os cientistas do clima, por exemplo, parecem operar de forma significativa com base em uma lógica de ciência aberta de compartilhamento de dados abertos. Nesse caso, a pesquisa empírica demonstrou que os cientistas climáticos ainda são guiados eticamente pelas normas mertonianas, mas o sistema científico

atual os incentiva a se desviar dessas normas com, entre outros, "uma tendência a reter resultados até a publicação e a intenção de manter os direitos de propriedade (Bray & von Storch, 2017). Paradoxalmente, essas práticas de pesquisa interdisciplinar de ciência relativamente aberta surgiram no contexto de uma especialização cada vez maior e da proliferação de abordagens disciplinares nas ciências pós-Merton, com base em culturas epistêmicas específicas e paradigmas específicos. Esses cientistas se veem predominantemente como membros de uma disciplina científica, e não da comunidade científica como tal. A "abertura" torna-se, então, na melhor das hipóteses, uma virtude de uma disciplina científica. A antropologia de Karin Knorr-Cetina sobre culturas epistêmicas (1999) chegou a questionar a unidade das ciências.

⁴ Não posso tratar extensivamente aqui da noção de inovação aberta, que também afeta as ciências da engenharia, apesar de sua ambivalência em relação à abertura. Em paralelo à ciência aberta, a inovação aberta baseia-se essencialmente na inovação como uma atividade colaborativa em rede. Benkler (2017) resume e capta adequadamente as várias mudanças em direção às práticas de inovação aberta, em que a inovação é principalmente uma propriedade emergente de fluxos de conhecimento, compartilhamento e aprendizado coletivo em comunidades de prática e redes de conhecimento, em vez de um resultado de inovações tradicionais individuais e baseadas em empresas. Benkler (2017) também observa uma mudança de inovações puramente orientadas para o mercado para inovações que são impulsionadas por motivações sociais e investimentos públicos.

RUMO A UM NOVO ETHOS DA COMUNIDADE CIENTÍFICA OU A UMA REFORMA INSTITUCIONAL DA CIÊNCIA?

À luz dessas considerações, surge a pergunta: devemos nos concentrar na autogovernança da comunidade científica por meio de um conjunto de normas prescritas ou não autogovernança da instituição científica por meio de um conjunto de valores institucionais? As discussões teóricas sobre esse assunto podem não produzir uma resposta conclusiva. Entretanto, as evidências empíricas descartam a noção de autogovernança da comunidade científica ou da instituição científica.

Em primeiro lugar, é evidente que a governança científica é influenciada por uma ampla gama de agentes do conhecimento que se envolvem em colaborações sociais com cientistas para alcançar resultados sociais desejáveis. Essa colaboração implica a virtude cívica da abertura e exige a participação dos atores do conhecimento em uma demo-

cracia, alinhando-se com as virtudes da abertura para diversas fontes de conhecimento na ciência. Isso também significa a disposição dos atores de compartilhar a responsabilidade pelos resultados previstos da pesquisa e da inovação. Em segundo lugar, a questão da responsabilidade não foi levantada apenas por atores externos do conhecimento, mas também pelas próprias ciências, que são cada vez mais dominadas por uma perspectiva de engenharia. Em vez de aderir à norma mertoniana de "desinteresse", cientistas e engenheiros defendem seu trabalho em termos de seu potencial impacto social, por exemplo, assumindo "14 metas revolucionárias para melhorar a vida no planeta", que vão desde "o avanço da medicina personalizada até a engenharia reversa do cérebro humano e a abordagem de temas transversais de sustentabilidade e alegria de viver" (Venter, Engineering Challenges). Restringir a questão da responsabilidade apenas às normas codificadas de integridade científica internas à ciência ou à cooperação competitiva entre os atores do conhecimento

para o crescimento do conhecimento, conforme proposto por Merton, contradiz a realidade empírica do século XXI. Na prática, estamos evoluindo para um sistema de corresponsabilidade por meio da colaboração social entre cientistas e agentes externos do conhecimento, além de orientar a ciência na direção desejada por meio de interfaces ciência-sociedade, incluindo financiadores científicos, organizações benéficas como a Fundação Gates e escritórios de avaliação de tecnologia.

A CORRESPONSABILIDADE DAS ORGANIZAÇÕES QUE REGEM A CIÊNCIA

Tendo resolvido a questão da autogovernança em favor da corresponsabilidade entre os atores do conhecimento e os órgãos de governança da ciência na interface ciência-sociedade, ainda nos deparamos com a questão de como poderíamos garantir que nossa noção ampliada de "comunalismo" em termos de abertura e capacidade de

resposta mútua possa ser adotada pela instituição da ciência como um conjunto de valores ou por um *ethos* ampliado da ciência da comunidade científica. De acordo com nossa análise, qualquer mudança desse tipo deve vir da interface ciência-sociedade. Os financiadores de pesquisa terão aqui uma responsabilidade, uma vez que eles co-definem o sistema de recompensas e incentivos juntamente com os empregadores de cientistas. Como os financiadores da ciência ocupam um papel significativo como atores corresponsáveis na interface ciência-sociedade, eles devem considerar como promover a ciência aberta se esse for o tipo de ciência que desejam fomentar. Para abordar essa questão, examinarei primeiro a prática em evolução da ciência aberta antes de voltar ao nível conceitual.

Durante o maior surto de Ebola da história, um grupo de pesquisadores internacionais sequenciou três genomas virais de pacientes na Guiné. Os dados foram tornados públicos no mesmo mês, e essa prática científica aberta

facilitou a disponibilidade de vacinas experimentais em um curto período. Essa abordagem se mostrou vital no combate a surtos relativamente menores em 2018.

O caso do Ebola demonstra que, diante de uma emergência de saúde pública, é fundamental não depender apenas da iniciativa moral de alguns pesquisadores. A instituição da ciência demonstrou uma falha no sistema por sua incapacidade de responder em tempo hábil às demandas urgentes da sociedade. O processo convencional de publicação de artigos e patenteamento de vacinas é inadequado em tais situações. Discuti anteriormente como essa falha do sistema está associada tanto a uma crise de produtividade quanto a uma crise de reprodutibilidade nas ciências⁵ (von Schomberg, 2019).

Inicialmente, as organizações que regem a ciência responderam aos problemas emergentes de saúde pública, como o Ebola e o Zika, abordando a falha do sistema dentro da ciência de

forma limitada. Por exemplo, os Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos começaram a exigir que os beneficiários disponibilizassem publicamente os dados genômicos em larga escala, o mais tardar no momento da publicação. A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2015) defendeu uma mudança de paradigma no compartilhamento de informações durante emergências de saúde pública, deixando de lado os embargos e passando para o compartilhamento aberto usando plataformas adequadas de pré-publicação. A OMS reconheceu que as patentes de sequências de genomas naturais poderiam inibir pesquisas adicionais e o desenvolvimento de produtos, pedindo às entidades de pesquisa que usem de discrição no patenteamento e licenciamento de invenções relacionadas a genomas para evitar prejudicar o progresso e garantir o compartilhamento equitativo de benefícios. A organização também solicitou que as editoras científicas incentivassem ou exigissem o compartilhamento público de dados relevantes, em vez de penalizá-lo. No

⁵ A crise da “reprodutibilidade” (em que os cientistas têm cada vez mais dificuldades para reproduzir os resultados das pesquisas de seus colegas) vem acompanhada de uma crise de “produtividade” que está ligada a uma ciência fechada e cada vez mais competitiva. O esforço de pesquisa (em termos de investimentos financeiros) aumentou exponencialmente durante décadas, enquanto que a produtividade de pesquisa diminuiu drasticamente. Bloom *et al.* (2020) constatou que “desde a década de 1930, o esforço de pesquisa aumentou em um fator de 23 — uma taxa média de crescimento de 4,3% ao ano”. Entretanto, a produtividade da pesquisa (em termos de inovações economicamente viáveis e socialmente desejáveis) caiu: “por um fator de 41 (ou a uma taxa média de crescimento de -5,1% ao ano)” (Bloom *et al.*, 2020, p. 7).

entanto, foi somente após a pandemia da COVID-19 que os financiadores científicos, as editoras e os setores tomaram medidas mais rigorosas em relação à ciência aberta sob pressão das autoridades públicas e das instituições de financiamento.

O fracasso sistêmico da instituição científica em fornecer em tempo hábil produtos socialmente desejáveis, como vacinas, ressalta a necessidade de ir além de confiar apenas na iniciativa moral de um grupo restrito de pesquisadores. Não podemos simplesmente estender as normas mertonianas com um conjunto ampliado de normas codificadas que incluam *normas* de "abertura" e "capacidade de resposta mútua". Portanto, é necessária uma reforma da instituição da ciência que vise à institucionalização dos *valores* de abertura e capacidade de resposta mútua, por meio de uma revisão do sistema de recompensas e incentivos. Simplificando: se os cientistas forem recompensados e incentivados a fazer o que é "certo", a maioria dos cientistas

provavelmente o fará, independentemente de apreciarem normas mertonianas específicas ou de permanecerem totalmente céticos quanto à adoção de qualquer forma de ética. Um novo sistema de incentivos que recompense os cientistas que trabalham em um modo aberto e colaborativo institucionalizará os valores de "abertura" e "capacidade de resposta mútua" para um melhor funcionamento do sistema científico. A mudança de uma forma fechada de ciência para uma ciência aberta é uma necessidade para permitir que a instituição da ciência responda em tempo hábil, não apenas às questões emergentes de saúde pública, mas a todos os desafios urgentes da sociedade. A corresponsabilidade das interfaces ciência-sociedade para a governança da ciência implica aspectos institucionais e uma mudança na relação ciência-sociedade (consulte também Bijker *et al.*, 2022), que aconselharam, entre outras coisas, como o valor da "abertura" para biociências responsáveis poderia ser considerado na estrutura de um contrato ciência-sociedade revisado).

Elaborei em outro lugar que recompensar a ciência aberta implica uma mudança de recompensar principalmente os resultados científicos, como as publicações, para recompensar o comportamento de pesquisa, como o compartilhamento de conhecimento e dados e a colaboração social antes da publicação (von Schomberg, 2023).

Assim, a Comissão Europeia tomou a decisão correta de iniciar uma reforma da instituição científica em vez de se concentrar em um novo *ethos* da ciência (Comissão Europeia, 2015). Foi somente em janeiro de 2022, após um extenso trabalho preparatório da Comissão Europeia, que uma coalizão de mais de 350 organizações de mais de 40 países, incluindo financiadores de pesquisa públicos e privados, universidades, centros de pesquisa, institutos e associações universitárias, acabou concordando em *iniciar* um processo de reforma (CoARA) (que se baseia, entre outros, na iniciativa autorregulatória de 2012 de pesquisadores individuais e organizações de governança de pes-

quisa: a Declaração de São Francisco sobre Avaliação de Pesquisa, DORA, 2012). A intenção é fazer a transição para um sistema de avaliação de pesquisa que enfatize uma abordagem qualitativa dentro da estrutura da revisão por pares tradicional. Entretanto, ainda não se sabe se as instituições estão dispostas a mudar significativamente de um sistema que recompensa principalmente os resultados da pesquisa para um sistema que recompensa o comportamento da pesquisa. As instituições geralmente se escondem atrás da estimada "autonomia" das universidades e instituições de pesquisa, alegando uma herança mertoniana de ciência pura que não existe mais.

Com base em nossa análise do legado de Merton, podemos agora propor uma reformulação da relação ciência-sociedade, enfatizando a corresponsabilidade dos atores do conhecimento como coprodutores de conhecimento e o envolvimento de uma ampla gama de instituições que regem a ciência na interface ciência-sociedade. Merton

afirmou: "O cientista passou a se considerar independente da sociedade e a considerar a ciência como um empreendimento de autovalidação que estava na sociedade, mas não era dela" (Merton, 1973, p. 268).

Com base em nossa análise, proponho a seguinte reformulação: Os cientistas passaram a se considerar co-produtores de conhecimento e a considerar a ciência como um empreendimento de co-validação que está na sociedade e com ela. Além disso, Merton afirmou: "Quando a instituição da ciência opera de forma eficaz, o aumento do conhecimento e o aumento da fama pessoal andam de mãos dadas" (Merton, 1973, p. 323). À luz de nossa análise, podemos concluir que "quando a instituição da ciência funciona de forma eficaz, o aumento do conhecimento e sua relevância para enfrentar os desafios da sociedade andam de mãos dadas".

PERSPECTIVAS E DISCUSSÃO

A pandemia da COVID-19 acelerou muito a adoção de práticas de ciência aberta, que agora permeiam todos os estágios do processo de pesquisa. A ciência aberta implica o envolvimento ativo de todos os atores relevantes do conhecimento, promovendo a coprodução desde a definição da agenda de pesquisa até a descoberta e a análise científica. Entre outros, a utilização de notebooks abertos permite o compartilhamento de dados em tempo real, enquanto a revisão por pares aberta e a disseminação do conhecimento promovem um alcance mais amplo (von Schomberg 2019, Burgelman *et al.*, 2019, Miedema, 2021).

Uma prática radical de ciência aberta implica um nível de abertura sem precedentes que não poderia ter sido concebido por Merton em 1942. Conforme observado por Hosseini *et al.* (2021), essa abertura abrange não apenas o conhecimento, mas também vários dados e códigos e permite a comunicação em

tempo real em vez de esperar até o momento da publicação. Consequentemente, o sistema tradicional de incentivos mertonianos, que enfatiza a "busca por prioridade", torna-se inaplicável a uma prática radical de ciência aberta. A pandemia de Covid-19 destacou a importância do compartilhamento precoce de informações entre os pesquisadores, o que implica uma perda de originalidade no momento da publicação. Consequentemente, proponho uma mudança no sistema de recompensas e incentivos, indo além do foco exclusivo em produtos de pesquisa, como publicações, e passando a considerar o comportamento de pesquisa que se alinha às missões de pesquisa, como a colaboração e a capacidade de resposta mútua entre os atores do conhecimento. Esse novo sistema incentivaria as instituições de pesquisa, como as universidades, com base em suas contribuições para missões de pesquisa colaborativa, aumentando assim a produtividade do empreendimento científico. A função da instituição de ciência não é fornecer "conhecimen-

to certificado", conforme definido pelas ciências "puras" de Merton, mas deve abranger a geração de conhecimento que aborde os desafios sociais, produzidos por uma ciência pós-normal caracterizada por incerteza científica significativa e dissidência epistêmica (Ravetz & Funtowicz, 1993). Atualmente, a ênfase em pesquisadores individuais que maximizam os resultados da pesquisa, como publicações, paradoxalmente prejudica a produtividade geral e a capacidade de resposta da comunidade científica para enfrentar os desafios da sociedade. A competição irracional que prevalece entre as universidades para liderar em termos de números e locais de publicação se reflete em uma infinidade de classificações universitárias. Embora esses rankings recebam pouco apoio intelectual público, as universidades promovem orgulhosamente suas pontuações.

É fundamental reconhecer que o atual entendimento e a implementação predominantes da "ciência aberta" por editoras, universidades e políticas de

pesquisa não se alinham às práticas abrangentes da ciência aberta. Em vez disso, o foco geralmente se restringe ao domínio do "acesso aberto" a publicações e dados. As políticas de acesso aberto que estão sendo implementadas gradualmente pelas principais editoras científicas, incentivadas pelos financiadores de pesquisa, podem ser vistas como meros ajustes em seus modelos de negócios.

O "modelo de acesso aberto dourado" predominante, favorecido pelas nações mais ricas, baseia-se em um sistema de pagamento ao autor, criando de fato uma situação em que somente os cientistas apoiados financeiramente por suas instituições podem se dar ao luxo de publicar nas principais revistas. Consequentemente, isso pode levar a um cenário em que os cientistas priorizam trabalhar para instituições que oferecem suporte para suas publicações. Entretanto, esse modelo de publicação contradiz a prática da ciência aberta de compartilhar conhecimento antes da publicação. Um exemplo notável desse

compartilhamento antes da publicação já foi observado durante o Projeto Genoma Humano, em que os dados sobre o genoma humano foram amplamente divulgados entre a comunidade científica durante todo o projeto, enquanto havia uma moratória temporária na publicação para incentivar a colaboração ideal, em vez da concorrência.

A pesquisa conduzida por Cole *et al.* (2023) demonstrou que o acesso desigual aos recursos resultante do atual modelo predominante de publicação de acesso aberto confere vantagens distintas a determinados cientistas, perpetuando assim as desigualdades no sistema que as práticas genuínas de ciência aberta visavam eliminar. Além disso, ele restringe a capacidade dos agentes do conhecimento não científico de publicar em periódicos científicos, criando uma nova forma de exclusividade. A publicação de acesso aberto, muitas vezes acompanhada de promessas de taxas de citação mais altas, reforça a ênfase tradicional na produtividade individual dentro da

comunidade científica, em vez de promover o funcionamento geral da instituição científica por meio de esforços colaborativos para enfrentar os desafios da sociedade.

As avaliações de pesquisa que recompensam a produtividade da pesquisa com base no número de publicações e nos índices de citação reforçam ainda mais uma compreensão limitada da "abertura", reduzindo-a principalmente às publicações. Esse tipo de "ciência aberta" viola a norma mertoniana do comunalismo e nossa interpretação ampliada dela, que enfatiza a abertura e a capacidade de resposta mútua tanto para as fontes de conhecimento quanto para os atores do conhecimento.

Na tabela 1, resumi as posições atribuídas a Merton, o estado atual das coisas e o autor do artigo.

Tabela 1. Posições atribuídas a Merton, o estado atual das coisas e o autor do artigo.

	Merton	Situação atual	Autor do artigo
Estrutura normativa da comunidade científica	Normas do Ethos of Science-CUDOS	Integridade da pesquisa Regimes de DPI para ciência empresarial	Comportamento de pesquisa: colaboração social e compartilhamento de conhecimento, lógica abrangente de ciência aberta
Estrutura normativa da instituição da ciência	Valores institucionais cultivados por virtudes científicas	Estrutura financeira para benefícios macroeconômicos – alinhada aos sistemas nacionais de inovação	Valores institucionais, incluindo abertura e capacidade de resposta mútua, cultivados pelas virtudes científicas da ciência aberta
Governança da comunidade científica	Autogovernança pelo <i>ethos</i> da ciência	Código de conduta para a integridade da pesquisa	Colaboração social no modo de corresponsabilidade entre os atores do conhecimento
Governança da Instituição de Ciência	Colaboração competitiva/pedido de prioridade	Financiamento competitivo de "excelência em pesquisa". Mercantilização da ciência pelo setor	Interfaces entre a ciência e a sociedade para orientar a pesquisa e a inovação
Função da comunidade científica	Aumento/crescimento do conhecimento	Produção de conhecimento com base em disciplinas científicas	Missões de pesquisa que abordam desafios sociais
Função da Instituição de Ciência	Conhecimento certificado	Geração de conhecimento com vistas a benefícios sociais e econômicos	Geração de conhecimento com base em desafios sociais
Sistema de recompensas e incentivos	Originalidade como único fator. Estabelecimento de reconhecimento e estima na comunidade científica de pesquisadores individuais	Métricas quantitativas e qualitativas de produtividade e qualidade de pesquisadores individuais	Contribuição relativa às missões de pesquisa das instituições de pesquisa. Promoção do comportamento de pesquisa: compartilhamento de conhecimento e dados, colaboração social entre os atores do conhecimento

Fonte: elaborada pelo autor (von Schomberg, 2024).

Um tópico que merece uma investigação mais aprofundada é a possível dinâmica de reforço mútuo entre a abertura e a capacidade de resposta mútua como valores institucionais nas esferas da ciência e da democracia. Minha hipótese é que a colaboração social na interseção da ciência e da sociedade melhora a qualidade das capacidades de solução de problemas da sociedade e facilita a geração de conhecimento para enfrentar os desafios da sociedade. Essa característica pode ser essencial para uma democracia deliberativa que busca renovar seus modelos de governança enquanto enfrenta novos desafios.

A pesquisa e a inovação responsáveis (RRI) surgiram como uma resposta aos déficits de governança em ciência e tecnologia. A RRI exige uma forma de governança que direcione a ciência para resultados socialmente desejáveis ou gerencie os processos de inovação para aumentar a probabilidade de tais resultados. (Stillgoe *et al.*, 2013; Macnaghten 2020; Owen *et al.*, 2021).

Essa abordagem engloba a pesquisa confiável (por meio de códigos de conduta e padrões de integridade científica), a pesquisa responsiva (por meio de uma mudança para a ciência aberta e o envolvimento com as demandas da sociedade) e a pesquisa responsável (incluindo a antecipação de resultados socialmente desejáveis por meio da integração da previsão e da avaliação tecnológica nas missões de pesquisa). Princípios semelhantes se aplicam à inovação confiável, responsiva e responsável (von Schomberg, 2019).

Apesar do crescente reconhecimento da RRI, ainda há limitações em nossa capacidade de implementar suas ambições. Os financiadores de pesquisa, como a Comissão Europeia, tomaram medidas para apoiar a pesquisa orientada para a missão que aborda desafios sociais, permitindo que os agentes do conhecimento de vários domínios compartilhem a corresponsabilidade em colaborações sociais e antecipem resultados socialmente desejáveis. A Casa Branca também introduziu recen-

temente medidas para promover a inovação responsável da IA (WH, 2023). No entanto, para que essas iniciativas tenham um impacto significativo, é fundamental estabelecer um sistema de recompensas e incentivos que torne a ciência aberta, com seus princípios fundamentais de abertura e capacidade de resposta mútua, a norma e não a exceção. A instituição dessa reforma institucional é uma condição necessária para a implementação eficaz da pesquisa e da inovação responsáveis.

RECONHECIMENTO

O trabalho para este artigo foi apoiado por uma bolsa de estudos sênior da Kate Hamburger Kolleg, RWTH University Aachen. Ele também se beneficiou de comentários iniciais em um workshop sobre RRI em/sob urgência, realizado na Universidade Nacional e Kapodistrian de Atenas.

REFERÊNCIAS

- ALLEA (2023). The European Code of Conduct for research integrity. Berlin: All European Academies. <https://allea.org/code-of-conduct/>
- Benkler, Y. (2017). Law, Innovation, and Collaboration. *Annual Review of Law and Social Science*, 13, 231-250. <https://doi.org/10.1146/annurev-lawsocsci-110316-113340>
- Bijker, W., d'Andrea, L., & Mezzana, D. (2022). Responsible Biosciences. A Manifesto for the transformation of science-society relations. Resbioproject, November 2022 <https://cris.maastrichtuniversity.nl/en/publications/responsible-biosciences-a-manifesto-for-the-transformation-of-sci>
- Bloom, N., Jones, C., van Reenen, J., & Web, M. (2020). Are ideas getting harder to find? *American Economic Review*, 110(4), 1104-1144. <https://web.stanford.edu/~chadj/IdeaPF.pdf>
- Bray, D., & von Storch, H. (2017). The Normative Orientations of Climate Scientists. *Science and Engineering Ethics*, 23(5), 1351-1367.
- Burgelman, J.-C., Pascu, C., Szkuta, K., von Schomberg, R., Karalopoulos, A., Repanas, K., & Schoupe, M. (2019). Open Science, Open Data, and Open Scholarship: European Policies to Make Science Fit for the Twenty-First Century. *Front. Big Data*, 2(43). <https://doi.org/10.3389/fdata.2019.00043>
- CoARA (2023). Coalition for Advancing Research Assessment. <https://coara.eu/about/>

- Cole, N. L., Reichmann, S., & Ross-Hellauer, T. (2023). Toward equitable open research: stakeholder co-created recommendations for research institutions, funders and researchers. *Royal Society Open Science*, 10: 221460 <http://doi.org/10.1098/rsos.221460>
- DORA (2012). The San Francisco Declaration on Research Assessment. American Society for Cell Biology. <https://sfdora.org/>
- EC (2009). Commission recommendation on a code of conduct for responsible nanosciences and nanotechnologies research & Council conclusions on responsible nanosciences and nanotechnologies research. Brussels: European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/28456>
- EC (2014). Background document. Public Consultation 'Science 2.0': Science in Transition. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. <https://doi.org/10.13140/2.1.4606.1442>
- EC (2015). Open innovation, Open science, Open to the world. Luxembourg: European Commission, The Office of Publications of the European Union.
- Editorial (2016). Reality check on reproducibility. *Nature*, 533, 437. <https://doi.org/10.1038/533437a>
- EMBL-EBI. Covid-19 Data Portal. European Commission, European Bioinformatics Institute. <https://www.covid19dataportal.org/statistics>
- Feyerabend, P. (1975). *Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*. London: Verso Books.
- Fuller, S. (2000). *The Governance of Science*. Buckingham: The Open University Press.
- Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (2015). Peer Review and Quality Control. In N. J. Smelser & J. D. Wright (ed.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (p. 680-684). 2nd edition, United Kingdom: Elsevier.
- Grunwald, A. (2018). *Technology Assessment in practice and theory*. Oxon: Routledge
- Habermas, J. (1996). *Between Facts and Norms*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Halford, B. (2011). A Nanocar With Four-Wheel Drive: Molecular Machines. *Chemical and Engineering News*, November 14. <https://cen.acs.org/articles/89/i46/Nanocar-Four-Wheel-Drive.html>
- Hosseini, M., Hidalgo, E S., Horbach, S. P. J. M., Güttinger, S., & Penders, B. (2022). Messing with Merton: The intersection between open science practices and Mertonian values. *Accountability in Research*, 1-28. <https://doi.org/10.1080/08989621.2022.2141625>
- Irwin, A. (2008). STS Perspectives on Scientific Governance. In E. J. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch, J. Wajcman (eds.), *The Handbook of Science and Technology Studies* (p. 583-607). 3rd edition, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Jasanoff, S., & Kim, S.-H. eds. (2015). *Dreamscapes of Modernity Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*. Chicago: University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226276663.001.0001>
- Kastenhofer, K. (2021). Beyond Scientificity: Extensions and Diffractions in Post-Normal Science's Ethos. *Serendipities*, 6(2), 21-41. <https://doi.org/10.7146/serendipities.v6i2.130042>

- Knorr-Cetina, K. (1999). *Epistemic cultures: how the sciences make knowledge*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Kuhn, T. S. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Macnaghten, P. (2020). *The Making of Responsible Innovation*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108871044>
- Mazzucato, M., Kattel, R., & Ryan-Collins, J. (2020). Challenge-Driven Innovation Policy: Towards a New Policy Toolkit. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 20, 421-437. <https://doi.org/10.1007/s10842-019-00329-w>
- Merton, R. K. (1942). The Normative Structure of Science. *Panarchy: A Gateway to Selected Documents and Web Sites*. <https://www.panarchy.org/merton/science.html>
- Merton, R. K. (1973). *The Sociology of Science, theoretical and empirical investigations*. Edited by Norbert W. Storer. Chicago: Chicago University Press
- Miedema, F. (2021). *Open Science: the Very Idea*. Dordrecht: Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-024-2115-6>
- Mitcham, C. (2020). *Steps toward a philosophy of Engineering. Historico-Philosophical and Critical Essays*. London, New York: Rowman and Littlefield.
- Mitroff, I. I. (1974). Norms and Counter-Norms in a Select Group of the Apollo Moon Scientists: A Case Study of the Ambivalence of Scientists. *American Sociological Review*, 39(4), 579-595.
- NA (2023). Roundtable on Aligning Incentives for Open Scholarship. The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. <https://www.nationalacademies.org/our-work/roundtable-on-aligning-incentives-for-open-science>
- NAE. Introduction to the Grand Challenges for Engineering. National Academy of Engineering. <http://www.engineeringchallenges.org/challenges/16091.aspx>
- Nordmann, A. (2023). Machine Hermeneutics. In A. Grunwald, A. Nordmann & M. Sand (eds.), *Hermeneutics, History and Technology. The call of the Future* (p. 193-215). Oxon: Routledge
- Nowotny, H., Scott, P., & Gibbons, M. (2001). *Rethinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Hoboken: Polity Press
- ORI. Definition of Research Misconduct. Rockville, MD: The office of Research Integrity, US Department for Health and Human Services: <https://ori.hhs.gov/definition-research-misconduct>
- Owen, R., von Schomberg, R., & Macnaghten, P. (2021). An unfinished journey? Reflections on a decade of responsible research and innovation. *Journal of Responsible Innovation*, 8(2), 217-233. <https://doi.org/10.1080/23299460.2021.1948789>
- Peirce, C. S. (1958). *The Collected Papers of Charles Sanders Peirce* (Vol 5., 311). Harvard: Harvard University Press.
- Pereira, A. G., Vaz, S. G., & Tognetti, S. (2017). *Interfaces between Science and Society*. Oxon. Routledge

- Post-Normal Science's Ethos. *Serendipities*, 6(2), 21-41. <https://doi.org/10.7146/serendipities.v6i2.130042>
- Ravetz, J. R., & Funtowicz, S. O. (1993). The emergence of post-normal science. In R. von Schomberg (ed.), *Science, Politics and Morality. Scientific Uncertainty and Decision Making* (p. 85-123). Dordrecht: Springer.
- Rawls, J. (1993). *Political Liberalism*. New York: Columbia University Press.
- Rip, A. (2018). *Futures of Science and Technology in Society*. Wiesbaden: Springer.
- Robinson, D. K. R., Simone, A., & Mazzone, M. (2021). RRI legacies: co-creation for responsible, equitable and fair innovation in Horizon Europe. *Journal of Responsible Innovation*, 8(2), 209-216. <https://doi.org/10.1080/23299460.2020.1842633>
- Schendzielorz, C., & Reinhart, M. (2021). Relating Democratic and Scientific Ethos in Academic Self-Governance. *Governing Science Through Peer Review and the Democratizing Potential of Lotteries Serendipities – Journal for the Sociology and History of the Social Sciences*, 6(2), 1-20. <https://doi.org/10.7146/serendipities.v6i2.130745>
- Spichtinger, D. (2024). *Open Science and COVID Research. Final Report. A study commissioned by frontiers*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10550342>
- SSRI (2010). *Singapore Statement on Research Integrity. 2nd World Conference on Research Integrity, 21-24 July 2010. World Conferences on Research Integrity*. <https://www.wcrif.org/guidance/singapore-statement>
- Stehr, N. (1978). The Ethos of Science Revisited. *Sociological Inquiry*, 48(3-4) (July), 172-196.
- Stehr, N., & von Storch, H. (2023). *Science in Society: Climate Change and Climate Policies*. World Scientific Publishers. <https://doi.org/10.1142/q0399>
- Stilgoe, J., Owen, R., & Macnaghten, P. (2013). Developing a framework for responsible innovation. *Research Policy*, 42(9), 1568-1580.
- Storer, N. W. (1973). Introduction. In R. K. Merton, *The Sociology of Science, theoretical and empirical investigations* (p. ix-xxxi). Chicago: Chicago University Press
- Tironi, M., & Alborno, C. (2021). The circulation of the Smart City imaginary in the Chilean context: A case study of a collaborative platform for governing security (p. 195-215). In H. M. Kim, S. Sabri & A. Kent (eds.), *Smart Cities for Technological and Social Innovation*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818886-6.00011-3>
- UNESCO (2021). *UNESCO recommendation on Open Science. 41st session of UNESCO General Conference in November 2021. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*. <https://en.unesco.org/science-sustainable-future/open-science/recommendation>
- Venter, G. (2012). *Craig Venter Lecture 'What is Life? A 21st Century Perspective' Video Now Online. Trinity College Dublin at the 2012 ESO conference*. https://www.tcd.ie/news_events/articles/craig-venter-lecture-what-is-life-a-21st-century-perspective-video-now-online/
- Venter, G. *Patents by Inventor Craig Venter*. <https://patents.justia.com/inventor/craig-venter>

- von Schomberg, L., & von Schomberg, R. (2023). Responsible Innovation as a Social Innovation. In J. Howaldt & C. Kaletka (eds.), *Encyclopedia of Social Innovation* (p. 401-405). Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- von Schomberg, R. (1992). Controversies and Political Decision Making. In R. von Schomberg (ed.), *Science, Politics and Morality. Scientific Uncertainty and Decision Making* (p. 7-26). Dordrecht: Springer.
- von Schomberg, R. (2007). From the ethics of technology towards and ethics of knowledge policy. Working document of the Service of the European Commission. Luxembourg: Publication Office of the European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/aa44eb61-5be2-43d6-b528-07688fb5bd5a>
- von Schomberg, R. (2011). On Identifying Plausibility and Deliberative Public Policy: Commentary on: "Negotiating Plausibility: Intervening in the Future of Nanotechnology". *Science and Engineering Ethics*, 17(4), 739-742. <https://doi.org/10.1007/s11948-011-9305-z>
- 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). Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- von Schomberg, R. (2023). Die Zukunft der Indikatoren für Forschungsbewertung und offene Wissenschaft/Open Science. Ein Plädoyer für einen Verzicht auf der Verwendung quantitativer Metriken. In J. Mörtel, A. Nordmann & O. Schlaudt (eds.), *Indikatoren in Entscheidungsprozessen*. Wiesbaden: Springer. A short English version is online: "The Future of Research Assessment and Open Science: Doing away with quantitative metrics" <https://app.box.com/s/is84tskbzlausytozelloe5o2tuem365>
- WH (2023). FACT SHEET: Biden-Harris Administration Takes New Steps to Advance Responsible Artificial Intelligence Research, Development, and Deployment. The White House Briefing Room, Statements and Releases, May 23. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/05/23/fact-sheet-biden-harris-administration-takes-new-steps-to-advance-responsible-artificial-intelligence-research-development-and-deployment/>
- WHO (2015). Developing Global Norms for Sharing Data and Results During Public Health Emergencies. Statement arising from a WHO Consultation held on 1-2 September 2015. World Health Organization. <https://www.emro.who.int/rpc/rpc-events/global-norms-for-sharing-data-and-results-public-health-emergencies.html> <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001935>