

A presença da Ciência Aberta na 5ª Conferência Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação

Maíra Murrieta Costa

Ministério do Planejamento e Orçamento, Secretaria Nacional de Planejamento,
Brasília, DF, Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8324-2114>
mairamurrieta@gmail.com

Sigmar de Melo Rode

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia, São Jose dos Campos, SP,
Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4261-4217>
sigmar.rode@unesp.br

DOI: <https://doi.org/10.26512/rici.v18.n3.2025.60372>

Recebido/Recibido/Received: 2025-10-05

Aceito/Aceptado/Accepted: 2025-11-12

Publicado/Publicado/Published: 2025-11-28

DOCUMENTOS

Resumo

O artigo discute a inserção do tema Ciência Aberta na 5ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (5CNCTI), destacando sua relevância para a contemplação do assunto na Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI). Apresenta a evolução do conceito de Ciência Aberta, suas dimensões — como acesso aberto, dados abertos, *software* aberto, ciência cidadã e educação aberta — e os desafios para sua implementação no Brasil. Analisa as conferências livres realizadas em 2024, que garantiram a presença do tema na 5ª CNCTI e no Livro Violeta, documento orientador de políticas públicas. A Ciência Aberta é abordada como um meio para ampliar a transparência, a colaboração e o impacto social da pesquisa, além de promover a inclusão de saberes tradicionais e a reprodutibilidade científica. O texto também destaca a importância da infraestrutura digital, da capacitação de recursos humanos e da formulação de políticas públicas que reconheçam e incentivem práticas abertas. Por fim, ressalta a necessidade de equilibrar a abertura do conhecimento com a proteção ao conhecimento sensível e propõem diretrizes sobre a Ciência Aberta a serem consideradas na ENCTI que está em elaboração.

Palavras-chave: Ciência Aberta. Política de ciência e tecnologia. Dados abertos. Acesso aberto.

The presence of Open Science at the 5th National Conference on Science, Technology and Innovation

Abstract

This article examines the inclusion of Open Science in the 5th National Conference on Science, Technology, and Innovation (5CNCTI), emphasizing its importance for the incorporation of the

theme into the National Strategy for Science, Technology, and Innovation (ENCTI). It traces the evolution of the concept of Open Science and its main dimensions—open access, open data, open software, citizen science, and open education—while discussing the challenges to its implementation in Brazil. The paper analyzes the open conferences held in 2024, which secured the presence of the topic in both the 5th CNCTI and the Violet Book, a key document guiding public policy in the field. Open Science is presented as a framework to enhance transparency, collaboration, and the social impact of research, as well as to foster the inclusion of traditional knowledge and the reproducibility of scientific studies. The text also underscores the need for robust digital infrastructure, continuous capacity building, and public policies that acknowledge and incentivize open practices. Finally, it highlights the importance of balancing knowledge openness with the protection of sensitive information and proposes guidelines for Open Science to be incorporated into the ENCTI currently under development.

Keywords: Open Science. Science and technology policy. Open data. Open access.

La presencia de la Ciencia Abierta en la 5ª Conferencia Nacional sobre Ciencia, Tecnología e Innovación

Resumen

El artículo analiza la incorporación del tema de la Ciencia Abierta en la 5ª Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CNCTI), destacando su relevancia para la inclusión del asunto en la Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ENCTI). Presenta la evolución del concepto de Ciencia Abierta, sus dimensiones —como el acceso abierto, los datos abiertos, el software abierto, la ciencia ciudadana y la educación abierta—, así como los desafíos para su implementación en Brasil. Examina las conferencias libres realizadas en 2024, que aseguraron la presencia del tema en la 5ª CNCTI y en el Libro Violeta, documento orientador de las políticas públicas. La Ciencia Abierta se aborda como un medio para ampliar la transparencia, la colaboración y el impacto social de la investigación, además de promover la inclusión de los saberes tradicionales y la reproducibilidad científica. El texto también destaca la importancia de la infraestructura digital, la capacitación de los recursos humanos y la formulación de políticas públicas que reconozcan e incentiven las prácticas abiertas. Finalmente, subraya la necesidad de equilibrar la apertura del conocimiento con la protección del conocimiento sensible y propone directrices sobre Ciencia Abierta que deben ser consideradas en la ENCTI actualmente en elaboración.

Palabras clave: Ciencia Abierta. Política de ciencia y tecnología. Datos abiertos. Acceso abierto.

1. Introdução

O termo Ciência Aberta foi usado pela primeira vez por Daryl E. Chubin, em 1985, em seu ensaio "*Open Science and Closed Science: Tradeoffs in a Democracy*" publicado no periódico *Science, Technology, & Human Values*. O ensaio de Chubin consiste em uma revisão da proposta do *ethos* científico de Robert Merton sobre as práticas científicas ideais.

É nesse contexto do *ethos mertoniano* que desponta, no final do Século XX, a discussão sobre o livre acesso às publicações científicas. Importante enfatizar que a discussão é fomentada pela indignação com os preços de assinaturas de periódicos e o desejo de difusão da internet como forma de acesso à informação científica. Se a Internet no final do Século XX impulsionou o anseio pelo acesso à informação científica de forma livre, no início do Século XXI, o advento do Big Data, trouxe a possibilidade de os pesquisadores acessarem recursos armazenados em

diferentes lugares e, consequentemente, contribuindo para uma maior internacionalização e virtualização da ciência.

Essa nova mentalidade de compartilhamento do dado em prol de uma pesquisa colaborativa retoma o *ethos* científico proposto por Robert Merton e, acima de tudo, encontra ressonância no movimento de acesso aberto à informação científica para fomentar a abertura de dados de pesquisa. É nessa conjuntura que surge o conceito de Ciência Aberta, definido como "um movimento que propõe mudanças estruturais na forma como o conhecimento científico é produzido, organizado, compartilhado e reutilizado. É um novo modo de fazer ciência, mais colaborativo, transparente e sustentável¹".

No Brasil, a Ciência Aberta emerge como uma proposta inovadora que visa democratizar o acesso ao conhecimento, entendido na perspectiva Mertoniana como um bem público². O conceito ganhou envergadura a partir da necessidade de compartilhamento de dados e informações em formato digital sem fronteiras – decorrente da internacionalização e da virtualização da ciência. O que se defende é que o conhecimento científico seja aberto e compartilhado entre a comunidade científica de diferentes países e para toda a sociedade, sob o discurso que essa abertura favorece o avanço célere em pesquisas na fronteira do conhecimento e, consequentemente, há um maior retorno de benefícios para a sociedade. O exemplo mais atual da necessidade de avanço célere refere-se à COVID-19 e o consórcio de pesquisadores para solucionar um problema global.

A *Recomendação da UNESCO*³ propõe que os estados membros implementem políticas que garantam o acesso equitativo a dados, reafirmando a importância da abertura do conhecimento para o avanço científico global. Contudo, essa abertura pode entrar em conflito com a necessidade de proteção dos dados de pesquisa, especialmente em países em desenvolvimento, onde a infraestrutura e a capacidade de governança desses dados são limitadas.

O que se depreende é que a adoção de uma política de Ciência Aberta não é isenta de desafios. A OCDE⁴ reconhece a necessidade de equacionamento de questões referentes à proteção da privacidade e da segurança nacional, usos indevidos da informação, padrões técnicos que permitam a interoperabilidade das bases de dados e o reuso da informação, propriedade intelectual, incentivos para que os pesquisadores promovam a abertura de suas bases de dados, financiamento das infraestruturas para armazenamento dos dados, capacitação

¹Fundação Oswaldo Cruz. Ciência Aberta na FIOCRUZ. Disponível em <https://portal.fiocruz.br/ciencia-aberta>

²Merton, 2013

³*Recomendação da UNESCO sobre Ciência Aberta* - <https://doi.org/10.54677/XFFX3334>.

⁴ Fonte: OECD (2021).

de recursos humanos, além de questões relativas ao fluxo transfronteiriço de informações sensíveis.

É nesse contexto que a ciência aberta será discutida neste artigo, pois apesar do Brasil ser líder mundial em acesso aberto à informação científica⁵, o país ainda está longe de alcançar um consenso sobre a Ciência Aberta de forma a integrá-la a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

2. A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) está inserida em um contexto político de fortalecimento da capacidade estatal de planejamento de longo prazo e de articulação interinstitucional no desenvolvimento científico e tecnológico do país. Assim, a criação da ENCTI deve ser compreendida como uma resposta à necessidade de integrar ações dispersas, bem como alinhar investimentos em ciência e tecnologia com os grandes desafios nacionais e as tendências globais, visando o fortalecimento da soberania científica e tecnológica do país, a promoção da inovação e o desenvolvimento sustentável.

Desde sua institucionalização, o Brasil já produziu três versões da ENCTI. A primeira, referente ao período 2012–2015, foi elaborada com base nas recomendações da IV Conferência Nacional de CT&I e consolidada no chamado “*Livro Azul*”, com foco na inovação como eixo estruturante do desenvolvimento nacional. A segunda, referente ao período de 2016–2022, priorizou áreas estratégicas como saúde, energia, biomas, economia digital e tecnologias convergentes. Teve como tema “*Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Econômico e Social*”. Cumpre-nos ressaltar que a ENCTI do período de 2016 a 2022 não contou com mecanismo de participação popular, a exemplo da primeira ENCTI.

A diretrizes para a nova Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação foram publicadas na Portaria MCTI nº 6.998/2023. Durante o período dezembro de 2023 a maio de 2024⁶ foram realizadas 146 Conferências Livres, 54 Conferências Temáticas e 05 Conferências Regionais⁷, todas com o objetivo de assegurar o caráter democrático e plural da formulação das políticas públicas de CT&I, bem como e preparar a etapa nacional da 5ª Conferência Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação(5ª CNCTI), realizada na cidade de Brasília, em julho de 2024, sob o tema cujo tema é “Ciência, Tecnologia e Inovação para um Brasil Justo, Sustentável e Desenvolvido”.

Com o objetivo de sensibilizar instâncias decisórias de ciência, tecnologia e inovação no país, um grupo de *stakeholders* — composto por pesquisadores, professores, estudantes e

⁵ Fonte: Science Metrix (2018).

⁶ Fonte: 5ª CNCTI (2024)

⁷ Fonte: CGGE (2024)

servidores públicos — organizou-se politicamente no âmbito do 6º Plano de Ação Nacional de Governo Aberto. Esse grupo buscou evidenciar as fragilidades da Ciência Aberta no planejamento governamental brasileiro, especialmente no que se refere ao financiamento de iniciativas essenciais, como a criação de uma rubrica federal para o pagamento de taxas de processamento de artigos (APCs), implementação de infraestrutura para a ciência aberta, dentre outros.

A partir da articulação desses atores, foram realizadas, em 2024, três conferências livres afetas a ciência aberta, quais sejam: a) *Ciência Aberta no Brasil: desafios e oportunidades*, organizada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e IBICT; b) *Acesso Aberto: possibilidades e limites dos acordos transformativos e APCs*, organizada pela FIOCRUZ; e c) *Reprodutibilidade na Pesquisa Brasileira*, organizada pela Rede Brasileira de Reprodutibilidade. A realização dessas conferências garantiu a presença do tema na 5ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e no Livro Violeta.

Como resultado da 5ª CNCTI foram publicados dois livros, o *Livro Lilás* - que relata os trabalhos realizados nos três dias da Conferência e o *Livro Violeta*, “*uma coletânea das muitas contribuições de intelectuais, pesquisadores, iniciativa privada e gestores da política científica brasileira (...) ao País e ao seu povo*”⁸. O Livro Violeta *servirá de inspiração para a formulação de políticas públicas norteadoras da ação do MCTI para os próximos anos*.

Este artigo é resultado do conteúdo sobre Ciência Aberta, elaborado por Maíra Murrieta Costa e Sigmar de Melo Rode, para servir de subsídio sobre o tema no *Livro Violeta*. O texto teve como objetivo mostrar um breve panorama da Ciência Aberta no Brasil, de modo a contribuir para a definição de uma agenda estratégica que oriente a atuação das instituições de ensino, científicas e tecnológicas, agências de fomento e pesquisadores brasileiros, posicionando o país de forma mais significativa no cenário global da pesquisa científica.

3. A Ciência Aberta e a 5ª Conferência Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação

A Ciência Aberta dialoga com os quatro eixos da 5ª CNCTI. No que diz respeito ao Eixo 1 - Recuperação, expansão e consolidação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, a Ciência Aberta é vista como uma estratégia essencial para aumentar a transparência, a colaboração e o impacto social da pesquisa científica. Durante as conferências livres que abordaram o tema, foi enfatizada a necessidade de promover a Ciência Aberta mediante políticas institucionais, capacitação de cientistas para comunicação com a sociedade e apoio aos periódicos do Brasil. Recomenda-se o desenvolvimento de infraestruturas que permitam o

⁸ Fonte: Livro Violeta (2024).

armazenamento e compartilhamento de dados de pesquisa de maneira segura e acessível. A integração de diferentes bases de dados e a padronização de metodologias de coleta e armazenamento de dados são pontos-chave para facilitar a reutilização e a replicabilidade dos resultados científicos.

Já no Eixo 2 - Reindustrialização em novas bases e apoio à inovação nas empresas, a Ciência Aberta foi identificada como um componente para a reindustrialização em novas bases, incentivando a inovação nas empresas. As conferências livres destacaram a importância de fomentar ambientes colaborativos onde dados, metodologias e resultados de pesquisas possam ser compartilhados abertamente entre instituições de pesquisa, empresas e governos. Essa integração é vista como uma maneira de acelerar o desenvolvimento tecnológico e a inovação, permitindo que diferentes atores colaborem para resolver problemas complexos e criar soluções inovadoras. As conferências sugeriram a criação de plataformas digitais que permitam o acesso aberto a dados de pesquisa e à documentação de projetos, possíveis de serem compartilhados, promovendo a transparência e a replicabilidade das iniciativas de inovação.

As discussões enfatizaram a necessidade de políticas públicas que incentivem a colaboração multissetorial, envolvendo universidades, institutos de pesquisa, empresas e comunidades locais. A Ciência Aberta pode servir como catalisadora para essas parcerias, facilitando a troca de conhecimento e a cocriação de tecnologias.

Outro ponto importante abordado foi a valorização e integração dos conhecimentos tradicionais no contexto da Ciência Aberta. As conferências livres destacaram a importância de reconhecer e proteger os saberes das comunidades tradicionais, especialmente na Amazônia, como parte integrante das estratégias de inovação. A Ciência Aberta pode facilitar o diálogo entre cientistas e comunidades locais, promovendo a inclusão de conhecimentos ancestrais em projetos de desenvolvimento sustentável e bioeconomia.

As conferências livres do Eixo 3 - CT&I para programas e projetos estratégicos nacionais, demonstraram que a Ciência Aberta é um componente de grande relevância para o avanço da ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Promover o acesso livre ao conhecimento, fomentar a colaboração interdisciplinar e internacional, e garantir práticas éticas e governança adequada são pilares essenciais para uma ciência mais inclusiva e eficaz. As discussões e recomendações dessas conferências fornecem um guia valioso para a formulação de políticas públicas que promovam a Ciência Aberta, contribuindo para um ambiente científico mais democrático e inovador.

Nesse sentido, recomenda-se o desenvolvimento de infraestruturas que permitam o armazenamento e compartilhamento de dados de pesquisa de maneira segura e acessível. A integração de diferentes bases de dados e a padronização de metodologias de coleta e

armazenamento de dados foram pontos-chave para facilitar a reutilização e a replicabilidade dos resultados científicos. As recomendações incluem investimentos em tecnologias que facilitem o armazenamento, a recuperação e a análise de grandes volumes de dados científicos. O desenvolvimento de infraestruturas robustas e confiáveis é essencial para dar suporte à ciência aberta, garantindo que os dados de pesquisa sejam acessíveis, reutilizáveis e interoperáveis.

As conferências livres do Eixo 4 – Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social– destacaram a importância de promover a transparência, o acesso aberto aos dados científicos e a colaboração entre pesquisadores e comunidades locais. A Ciência Aberta é tida como ferramenta para ampliar a participação social e garantir que as soluções científicas atendam às necessidades das comunidades. Os debates também ressaltaram a importância da extensão universitária como um meio de promover a ciência cidadã, um dos pilares da Ciência Aberta, e a participação social na gestão de riscos e no desenvolvimento de soluções inovadoras para desafios socioeconômicos e ambientais.

As conferências livres realizadas como parte da 5ª CNCTI trataram a Ciência Aberta como um tema transversal que permeou diversas discussões, confirmando a relevância do tema tanto para a sociedade, pesquisadores, professores, estudantes e formuladores de política pública de ciência e tecnologia. A Ciência Aberta foi reconhecida como uma prática essencial para promover a transparência, colaboração e democratização do conhecimento científico, tendências importantes para o futuro da CT&I.

A Ciência Aberta foi vista como uma ferramenta essencial para ampliar a participação social, garantindo que os resultados das pesquisas sejam amplamente disponíveis e utilizados para o benefício da sociedade. Nesse aspecto, recomenda-se a adoção de políticas que promovam o acesso aberto aos dados e resultados de pesquisas financiadas com recursos públicos, bem como a criação de plataformas digitais que facilitem a disseminação do conhecimento científico, promovendo assim, a colaboração entre pesquisadores e comunidades.

Além disso, é sugerida a implementação de programas de capacitação e formação continuada para pesquisadores e gestores, visando a adoção de práticas de Ciência Aberta. Nesse sentido, foram recomendadas ações para incluir a Ciência Aberta nos currículos acadêmicos e para promover a conscientização sobre os benefícios do acesso aberto e do compartilhamento de dados. A criação de programas de formação contínua e a sensibilização da comunidade científica foram considerados passos essenciais para a implementação eficaz da Ciência Aberta no Brasil.

No âmbito da comunicação científica aberta entre os pares, um dos principais temas discutidos foi o acesso aberto às publicações científicas e os desafios associados aos acordos transformativos. As conferências ressaltaram a necessidade de criar uma política pública nacional de acesso aberto que seja comprometida com a inclusão social e a mudança estrutural no ecossistema de comunicação científica. As taxas de processamento de artigos (APCs) foram identificadas como uma prática que desestabiliza o financiamento da pesquisa pública. Houve consenso sobre a necessidade de encontrar alternativas sustentáveis aos modelos atuais de publicação, que muitas vezes favorecem editoras comerciais. Foi destacada a importância de apoiar periódicos do Brasil e de continuar fomentando infraestruturas consolidadas, como o programa SciELO, pioneiro no acesso aberto a periódicos. Este modelo facilita a disseminação ampla do conhecimento científico, promovendo a democratização da informação e incentivando a colaboração e inovação científica.

A implementação de incentivos, como a valorização de práticas abertas e reprodutíveis na avaliação de pesquisadores por parte de agências e financiadores, bem como financiamentos e prêmios para projetos de Ciência Aberta, é fundamental para estimular a adesão a essas práticas.

As conferências livres destacaram a importância de integrar a Ciência Aberta nas políticas de ciência, tecnologia e inovação do Brasil, visando aumentar a acessibilidade e o impacto social das pesquisas financiadas com recursos públicos.

4. A Recomendação da UNESCO

Em 2021, após um processo de consulta e colaboração ao longo de dois anos, a UNESCO aprovou por unanimidade a Recomendação sobre Ciência Aberta⁹, destacando a importância de disponibilizar o conhecimento científico de forma multilíngue e acessível, favorecendo a colaboração e o compartilhamento de informações para o benefício da ciência e da sociedade. Este documento passou a orientar 193 Estados membros, incluindo o Brasil e outros sete países associados.

A *Recomendação da UNESCO sobre Ciência Aberta* foi elaborada a partir de consultas globais e discussões com diversas partes interessadas, visando abordar os desafios e benefícios da Ciência Aberta. Essa recomendação complementa a de 2017 sobre Ciência e Pesquisa Científica e se fundamenta na Estratégia da UNESCO para Acesso Aberto à Informação e na nova recomendação sobre Recursos Educacionais Abertos. Seu compromisso central é garantir acesso igualitário à ciência e aos avanços científicos, disponibilizando conhecimento e dados essenciais

⁹*Recomendação da UNESCO sobre Ciência Aberta* - <https://doi.org/10.54677/XFFX3334>

para enfrentar crises globais. A UNESCO promove uma prática de Ciência Aberta que valoriza a colaboração e o compartilhamento, respeitando os direitos de propriedade intelectual e incentivando o uso de licenciamento aberto, visando ampliar o acesso ao conhecimento e fomentar a inovação e a cocriação.

A Recomendação sugere que os Estados-membros implementem suas disposições por meio de medidas adequadas, incluindo ações legislativas, conforme suas práticas constitucionais. Promovendo, assim, a garantia do acesso equitativo a dados, reafirmando a importância da abertura do conhecimento para o avanço científico global.

Recomenda-se, também, que esses países informem as autoridades responsáveis por ciência, tecnologia e inovação sobre a Recomendação de Ciência Aberta e consultem os atores envolvidos com o tema (formuladores de políticas, agências de fomento, pesquisadores, estudantes, corpo técnico das instituições científicas e tecnológicas). Além disso, incentiva a colaboração em iniciativas bilaterais, regionais e globais para promover a Ciência Aberta. Por fim, os Estados-membros devem relatar, dentro dos prazos estipulados, as medidas adotadas em conformidade com a Recomendação. A UNESCO coleta esses dados a cada dois anos para monitorar o avanço da adoção de práticas científicas abertas em seus Estados Membros. O Brasil forneceu informações sobre o avanço da Ciência Aberta em seu território nos anos 2020, 2022 e recebeu novamente o formulário em 2024, ficando sob a responsabilidade do Departamento de Governança e Indicadores de Ciência e Tecnologia do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação a coleta e consolidação dos dados.

A fim de promover a Ciência Aberta à escala nacional e internacional, a Recomendação encoraja todos os Estados Membros a fazerem um esforço para contribuir com pelo menos 1% do produto interno bruto (PIB) nacional dedicado à investigação e cooperação.

Nesse contexto, importante ressaltar que a OCDE reconhece a necessidade de equacionamento de questões referentes à proteção da privacidade e da segurança nacional, usos indevidos da informação, padrões técnicos que permitam a interoperabilidade das bases de dados e o reuso da informação, propriedade intelectual, incentivos para que os pesquisadores promovam a abertura de suas bases de dados, financiamento das infraestruturas para armazenamento dos dados, capacitação de recursos humanos, além de questões relativas ao fluxo transfronteiriço de informações sensíveis.

Além disso, a OCDE entende que a abertura de produtos e processos científicos não é irrestrita. As novas práticas se orientam pela máxima: *"tão aberto quanto possível, tão fechado quanto necessário"*, observando exceções relativas a questões éticas, propriedade intelectual e industrial, autonomia tecnológica do país, soberania nacional, inovação, entre outras possíveis restrições.

Principais benefícios:

- Aumentar a confiança pública na ciência;
- Aumentar a transparência nos processos científicos tornando-o mais acessível e verificável, sujeito a escrutínio e crítica;
- Contribuir para a adoção dos princípios DEIA (Diversidade, Equidade, Inclusão e Acessibilidade na pesquisa científica;
- Estimular a inovação e o crescimento econômico (pois os resultados das pesquisas ficam mais acessíveis para empresas e outros setores da sociedade, o que pode levar ao desenvolvimento de novos produtos, serviços e processos);
- Favorecer pesquisas transdisciplinares com potencial para grandes temas como mudanças climáticas, conservação da biodiversidade, futuras pandemias etc.;
- Favorecer a reprodutibilidade da ciência, promovendo a verificabilidade de resultados e análises;
- Garantir o acesso aos resultados da pesquisa científica entre pares e com o público em geral;
- Potencializar a colaboração entre pesquisadores e entre pesquisadores e a sociedade;
- Reduzir custos ao diminuir a duplicação de esforços e retrabalho.

5. As Dimensões da Ciência Aberta

A Ciência Aberta é um guarda-chuva que contempla inúmeros temas. Especificamente na tecnologia deve contemplar as infraestruturas abertas, que envolvem várias iniciativas, dentre as quais envolvem os repositórios de publicações, de dados e códigos abertos, equipes abertas, infraestrutura federada, *software abertos*¹⁰ entre outros. Os principais benefícios são: promover a celeridade e a confiabilidade da ciência, permitir auditoria e reprodutibilidade, além da redução de custos de produção de resultados, pois podem ser reusados livremente.

Os resultados das pesquisas são armazenados em repositórios confiáveis¹¹, como os repositórios de publicações, dados ou *software*. Esses, nada mais são do que uma base de dados digital voltada para suprir a necessidade de armazenar, organizar e disponibilizar objetos digitais. Nesse sentido, os repositórios aumentam a visibilidade da produção científica nacional ao armazenar, organizar e disponibilizar esses tipos de objeto digitais, criando uma espécie de vitrine para fomentar novas pesquisas colaborativas.

¹⁰ Na pesquisa científica, o compartilhamento do *software* utilizado é uma das condições para a reprodutibilidade.

¹¹ Em 2025, o único repositório de dados com o selo do *CoreTrustSeal* no Brasil é o Arca Dados da FIOCRUZ.

Ciência Aberta tem dois custos principais: (a) infraestrutura computacional (redes, computadores, *software*, repositórios), mais facilmente levantada; e (b) custo humano - não apenas os diretamente envolvidos na criação e manutenção da infraestrutura, como pessoal de TIC, bibliotecários, mas principalmente a necessidade de mudança de cultura e treinamento. A mudança de cultura deve ser considerada de forma ampla, envolvendo cientistas, pessoal de apoio, administradores de instituições de ensino e pesquisa, avaliadores de políticas públicas, legisladores dentre outros.

Além destes, é importante contemplar a mudança do modelo de negócio que as editoras científicas têm conduzido na forma de cobrança para o acesso aos artigos científicos disponibilizados em bases de dados (Clarivate, Elsevier, Nature Spring dentre outras).

O mercado das publicações científicas é um oligopólio e não sofre qualquer tipo de regulação. O mercado editorial de ciência tornou-se um dos mais rentáveis dentre todas as atividades econômicas. Em 2010 o grupo Elsevier registrou no seu relatório financeiro um lucro de R\$ 5,1 bilhões a partir de uma receita de R\$ 14 bilhões (cifras equivalentes ao câmbio de 2022¹²). Historicamente, as publicações de editoras comerciais ou de sociedades científicas dependiam exclusivamente da cobrança de assinaturas de leitura para sua sustentabilidade. Hoje esse modelo de negócio está em transição. O custo assumido pelas bibliotecas ao assinarem o acesso ao conteúdo dessas bases de dados vem sendo assumido pelos autores que querem publicar no título de periódico, por meio do pagamento de *Article Processing Charge* (APC). Em um contexto de escassez de recursos financeiros, “pagar para publicar” se torna um desafio para países em desenvolvimento como o Brasil, que, por sua vez, não possui uma política sobre financiamento dessa despesa em suas agências de fomento¹³.

5.1 Acesso aberto à literatura científica

O movimento do Acesso Aberto surgiu entre o final dos anos 90 e o início dos anos 2000, em resposta aos altos valores cobrados pelas editoras comerciais às bibliotecas para assinatura de periódicos científicos. Surgem as revistas científicas eletrônicas e repositórios de publicações que, ao adotar a perspectiva da abertura, permitem a leitura e a descarga de conteúdos com licenças predefinidas de reuso. Aplicado inicialmente aos artigos de periódicos, o conceito expandiu-se para a publicação de *preprints*, livros, capítulos de livros e artigos em congressos.

As licenças de uso padronizadas pela Creative Commons (CC) são globalmente utilizadas por autores para disponibilizar suas obras intelectuais com diferentes tipos de permissão. A mais

¹² Fonte: Oliveira; Kowaltowski; Silber (2022)

¹³ Fonte: Alencar; Barbosa (2022)

popular é a citação da autoria (CC BY), que pode ser combinada com restrições como uso não comercial (CC-BY-NC), sem modificações ou derivativos (CC BY-ND). Há ainda a possibilidade de estabelecer uma condição próxima a de domínio público (CC0).

O Brasil, por meio do Programa SciELO (1998), é pioneiro na promoção do Acesso Aberto antes mesmo da formalização deste conceito pela Declaração da Iniciativa de Acesso Aberto de Budapeste (*Budapest Open Access Initiative*) em 2002. Atualmente, o Acesso Aberto abrange 53% da produção científica mundial de artigos de periódicos, enquanto o Brasil alcança 59% de sua produção em Acesso Aberto segundo a base Scopus.

O acesso aberto à literatura científica se efetiva por diferentes estratégias, comumente chamadas de vias. Artigos publicados em revistas que cobram taxas de publicação de artigos (*Article Processing Charges* - APC) dos autores estão na chamada via dourada do Acesso Aberto. Já os periódicos científicos que não cobram APC de autores nem assinaturas de bibliotecas estão na via diamante. Há ainda a estratégia complementar de auto depósito pelos autores de seus artigos científicos em repositórios institucionais ou temáticos quando adotam a via verde.

A promoção da via dourada por periódicos e plataformas comerciais introduziu o mecanismo de cobrança APC para autores em substituição à cobrança de assinaturas para bibliotecas. O valor médio do APC cobrado pelas editoras e plataformas comerciais é de USD 2,300 segundo a Open APC.

Destaques brasileiros:

- O Brasil é líder do movimento do Acesso Aberto Diamante. No *Directory of Open Access Journals* (DOAJ¹⁴), o país está em primeiro lugar, com 1.441 periódicos indexados.
- 71% dos artigos produzidos por pesquisadores brasileiros já estão disponíveis de forma aberta¹⁵.
- Quando pesquisadores brasileiros publicam em revistas de editoras comerciais, menos da metade dos artigos estão em Acesso Aberto¹⁶. Uma fração ainda menor disponibiliza inteiramente os dados subjacentes para verificação independente^{17,18}.
- A diferença da adoção das revistas diamante entre áreas do conhecimento reflete o fato de que, frequentemente, a publicação em revistas comerciais é mais valorizada em processos de avaliação.

Iniciativas brasileiras e seus desafios

- **SciELO¹⁹**- O Brasil, por meio do Programa SciELO lançado em 1998, foi pioneiro na adoção do AA para periódicos científicos, cujo modelo é atualmente adotado por 16 outros países que formam a Rede SciELO. Em 2024, o AA abrange 53% da produção científica mundial e 59% da brasileira no índice Scopus. O SciELO é um programa de

¹⁴*Directory of Open Access Journal* - <https://doaj.org/>

¹⁵*Curtin Open Knowledge Initiative* - <https://open.coki.ac/>

¹⁶Piwowar, Priem, Larivière V et al. (2018)

¹⁷Alsheikh-Ali; Qureshi, Al-Mallah (2011)

¹⁸Iqbal; Wallach; Khoury et al (2016)

¹⁹ Disponível em <http://www.scielo.br/?lng=pt>

apoio à infraestrutura de pesquisa com objetivo geral de contribuir com o desenvolvimento de capacidades de comunicação de pesquisas em Ciência Aberta, segundo o estado da arte, com centralidade em periódicos de qualidade cujos artigos são relacionados com eventuais versões anteriores em *preprints*, com os dados de pesquisa (arquivos de dados, de programas de computador e de outros conteúdos subjacentes aos textos) e cujo processo de avaliação é informado por meio das datas dos eventos principais (recepção, aprovação, publicação) nome do editor responsável pelo processo de avaliação e altamente recomendável a publicação editada dos pareceres dos pares que avaliaram e aprovaram o manuscrito. O objetivo específico e permanente é contribuir para maximizar a qualidade, a visibilidade e impacto das pesquisas, a cooperação entre pesquisadores, a reprodução, replicação, reuso, preservação digital dos dados de pesquisa e retorno dos investimentos em pesquisa.

Atualmente, a coleção SciELO Brasil (junho de 2024) publica 324 periódicos alinhados à Ciência Aberta e práticas mais modernas como publicação contínua. A partir de 2024, o SciELO torna-se um programa nacional liderado por um consórcio de agências de fomento, formado inicialmente pela CAPES, CNPq e FAPESP.

O custo total de um artigo publicado pelo SciELO pode ser dividido em dois componentes principais. O primeiro refere-se à produção do artigo antes de ser submetido ao SciELO (valores gastos pelas revistas científicas indexadas) com um custo médio estimado de USD 400 (R\$2.000). O segundo componente é a publicação na plataforma SciELO, que inclui controle de qualidade, armazenamento, preservação, publicação, disseminação e interoperabilidade, custando em média USD 100 (R\$ 500) por artigo.

Assim, o custo médio total de um artigo publicado na coleção SciELO Brasil é de R\$ 2.500 (USD 500), significativamente menor que o custo médio internacional de APC de aproximadamente USD 2.300.

Considerando o volume anual de publicação de cerca de 21 mil artigos, o custo total para a plataforma SciELO é de aproximadamente R\$ 10,5 milhões por ano. Quando se inclui o custo de produção dos artigos pelos periódicos, o valor total para publicação dos 324 periódicos da SciELO Brasil soma em torno de USD 10 milhões (R\$ 50 milhões) anualmente.

- **Portal Periódicos CAPES** - Considerado um marco na democratização do acesso à informação científica no país, o Portal de Periódicos foi criado no ano 2000 por meio do Programa de Apoio à Aquisição de Periódicos, hoje instituído pela Portaria CAPES nº 275 de 4 de dezembro de 2023 como Programa de Apoio à Disseminação de Informação Científica e Tecnológica (PADICT), e tem por objetivo promover o acesso à informação científica e tecnológica nacional e internacional no país. Seu modelo de negócio é único, pois não pode ser considerado um modelo de consórcio de bibliotecas já que é o governo brasileiro que se responsabiliza pela aquisição de revistas científicas para instituições federais com programas de pós-graduação *stricto sensu*, que atendam a determinados critérios, custeando completamente ou reduzindo significativamente os custos de acesso para cada instituição. O Portal Periódicos Capes em 2023 empenhou R\$ 532 milhões para atender a 448 instituições brasileiras. Desde 2021, o Portal passou a investir no fortalecimento de uma parcela das revistas brasileiras (acordo com o SciELO), bem como na assinatura de Acordos Transformativos com editoras comerciais (modelo leitura e publicação). O orçamento aprovado em 2024 foi de R\$ 478 milhões, com a previsão de publicar cerca de 600 artigos em Acesso Aberto.
- **Política de Acesso Aberto da Fiocruz** - A Fundação Oswaldo Cruz conta com uma política institucional de Acesso Aberto ao Conhecimento há 10 anos. Durante esse período,

implementou diversas iniciativas²⁰, incluindo a manutenção de nove revistas em Acesso Aberto diamante, o repositório institucional Arca²¹ e indicadores de desempenho associados à avaliação institucional. Atualmente, a fundação está realizando estudos e debates com a comunidade científica para avaliar o impacto da implementação da política, destacando-se a pesquisa sobre os custos associados ao Acesso Aberto dourado, estimulado pelas editoras comerciais e baseado no pagamento de APCs. Em recente consulta ao Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI), a Fiocruz identificou um gasto de aproximadamente R\$ 19 milhões no pagamento de APCs²² nos últimos 10 anos. A pulverização dos gastos por diferentes fontes pagadoras dificulta a consolidação do total de gastos desta rubrica.

Outras iniciativas nacionais importantes são a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), o Portal Oasis.BR e a Rede Brasileira de Repositórios Digitais.

5.2 Avaliação aberta por pares

A validação do conhecimento científico ocorre por uma avaliação por pares, especialistas na área. A avaliação aberta consiste em divulgar não apenas as avaliações, mas também identificar as pessoas que fizeram a avaliação e mesmo permitir interação aberta entre revisores e autores. Se por um lado isso aumenta a transparência e o cuidado dos pareceristas, por outro pode trazer problemas como revisões tímidas.

No Brasil, esta prática ainda é incipiente, existindo poucos periódicos que adotam a avaliação aberta por pares. Alguns exemplos são a Revista de Administração Contemporânea²³ e a Bakhtiniana: Revista de Estudos de Discurso²⁴.

Sobre a modalidade de avaliação, o Programa SciELO pede que os periódicos indexados na base identifiquem pelo menos o editor responsável pela avaliação.

5.3 Gestão, compartilhamento e abertura de dados de pesquisa

A Open Knowledge Foundation define dados abertos como *dados que podem ser livremente utilizados, reutilizados e redistribuídos por qualquer pessoa* – sujeitos, no máximo, à exigência de atribuição à fonte original e ao compartilhamento pelas mesmas licenças em que as informações foram apresentadas.

²⁰Conheça essas iniciativas em <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/61929>

²¹ Disponível em <https://www.arca.fiocruz.br/>

²² Fonte: Jorge; Brandão; Aguiar *et al* (2024)

²³ Disponível em <https://www.scielo.br/j/rac/>

²⁴ Disponível em <https://revistas.pucsp.br/index.php/bakhtiniana/index>

A abertura de dados de pesquisa é um dos pilares da Ciência Aberta. Em 2020, a Academia Brasileira de Ciências publicou um extenso relatório sobre gestão de dados abertos, que aborda a evolução do tema no mundo, e a situação no Brasil²⁵

Além da *Recomendação da UNESCO sobre Ciência Aberta*, em termos de normativos internacionais, tem-se a OECD/LEGAL/0347- *Recommendation of the Council concerning Access to Research Data from Public Funding* foi adotada pelo Conselho da OCDE em 2006. Embora os princípios estabelecidos na recomendação de 2006 permaneçam relevantes, os avanços tecnológicos e a proliferação de dados oriundos do Big Data, bem como a ciência fundamentada em dados (*data driven science*) e até mesmo a política baseada em evidências exigiram uma revisão da norma de forma a acomodar os diferentes aspectos do compartilhamento de dados de pesquisa científica, assim em foi publicada a *Revised Recommendation of the Council concerning Access to Research Data from Public Funding*. Cumpre informar que o Brasil aderiu a versão original da Recomendação (2006), bem como aderiu à Recomendação Revisada em 2021.

A OCDE entende que a abertura de dados de pesquisa científica contribui para o avanço de pesquisas na fronteira do conhecimento, ajuda a enfrentar desafios globais tais como o impacto do aquecimento global na produção agrícola, o avanço da medicina na busca da cura do câncer, ou, ainda, os modelos de comportamento elétrico das células cardíacas, dentre outros. Ao mesmo tempo, a atualização da norma também reconhece a necessidade de se equilibrar a abertura dos dados com questões de custos, privacidade, segurança, propriedade intelectual e prevenção de usos malévolos. Além disso, informa que o acesso aos dados pode ser fornecido em um espectro de diferentes níveis de abertura adaptados ao tipo de dados em questão e a comunidade de partes interessadas envolvidas em seu acesso e compartilhamento. Por fim, importante ressaltar que a OCDE entende que o *slogan* “*Tão aberto quanto possível, tão fechado quanto necessário*” (*as open as possible, as closed as necessary*) é complementar ao princípio “Aberto por padrão” (*open-by-default*).

É perceptível que o Brasil já vem sedimentando um caminho de abertura de dados, sejam esses administrativos ou de pesquisa científica. Instituições de pesquisa tais como EMBRAPA, FIOCRUZ, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) dentre outras, já têm disponibilizado parte de seus dados de pesquisa²⁶. Merece ser destacado o pioneirismo brasileiro do INPE que foi a primeira instituição a abrir imagens de satélite, antes mesmo da NASA. Ainda assim, há a urgência de promover o

²⁵Laender; Medeiros; Cendes *et al* (2020)

²⁶ Fonte: Costa (2017).

compartilhamento aberto de dados científicos e é preciso pensar estratégias de sensibilização para os pesquisadores a abrirem e compartilharem seus dados.

A FAPESP foi a primeira agência de fomento brasileira a criar uma política para disponibilizar os dados de pesquisa em formato aberto. Para tanto, a agência instituiu uma comissão multi-institucional que implantou a rede de repositórios de dados de pesquisa do estado de São Paulo, pioneira na América Latina.

Mesmo com iniciativas de dados já em curso, ainda há alguns desafios a serem superados. Dentre eles, as interpretações confusas sobre a Lei de Acesso à Informação²⁷ (LAI), a Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal²⁸ e a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais²⁹ (LGPD) em relação aos dados de pesquisa criam resistências para o seu compartilhamento.

Iniciativas nacionais e seus desafios, todas envolvendo os custos de criação de repositórios

- FAPESP - Os editais de fomento à pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo exigem desde 2019 que os pesquisadores apresentem suas propostas de pesquisa acompanhadas de um Plano de Gestão de Dados (PGD). Além disso, a agência também demanda que os dados gerados nas pesquisas sejam depositados em repositórios confiáveis. Com exceção da Fapesp e poucas instituições brasileiras³⁰, as agências de fomento e instituições nacionais de ciência e tecnologia não têm políticas claras que orientem a ação dos pesquisadores em relação a disponibilização, acesso e preservação de dados de pesquisa, resultando em perda de dados valiosos, redundância de esforços e recursos e morosidade no avanço científico.

Ainda no Estado de São Paulo, a **Unicamp** estabeleceu que toda defesa de doutorado, a partir de dezembro de 2024, só será homologada se os dados produzidos na pesquisa forem disponibilizados livremente em seu repositório. Já os dados oriundos de pesquisa de mestrado serão exigidos a partir de junho de 2025. Isso gerará um crescimento exponencial no acervo de dados da instituição, que em outubro de 2024 possuía 300 conjuntos de dados (total de 7000 arquivos e 13 mil *downloads*). Projeções estatísticas indicam que, em fevereiro de 2025, o acervo passará a ser de 1.000 conjuntos de dados e aproximadamente 23.000 arquivos de dados. Acrescenta-se ainda que é a única instituição no Brasil a criar um termo de consentimento para pesquisas envolvendo humanos que explicitamente autoriza publicação de dados abertos se anonimizados.

- Rede Brasileira de Repositórios Digitais– A iniciativa objetiva descentralizar, ampliar e otimizar a disseminação de boas práticas na criação de repositórios institucionais de dados e produção científica de maneira coordenada nas cinco regiões do país.
- Consórcio CoNCienciA³¹– Liderado pelo CNPq, o consórcio fomenta a governança dos repositórios de dados de pesquisa por meio da atribuição de identificadores

²⁷Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011.

²⁸Decreto nº 8.777, de 11 de maio de 2016.

²⁹Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.

³⁰A Fiocruz (<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/464080>) e Embrapa (<https://www.embrapa.br/politica-de-governanca-de-dados-informacao-e-conhecimento>) já publicaram políticas institucionais de dados

³¹Fonte: CNPq (2022).

persistentes (DOI). As instituições participantes recebem do CNPq³² a oportunidade de uso de 10 mil DOI anuais para seus repositórios, diminuindo assim os seus custos diretos. Outros custos associados à manutenção dos repositórios de dados, em torno de R\$ 650 mil anuais³³, podem ser considerados investimentos na retenção e preservação de um rico patrimônio informacional brasileiro.

PGD-BR³⁴: Desenvolvido pelo IBICT, o PGD-BR é uma ferramenta de código aberto, online e gratuita que auxilia os pesquisadores brasileiros a criarem seus Planos de Gestão de Dados (PGD).

Outras iniciativas importantes - SciELO Data³⁵, GO FAIR Brasil³⁶, o Arca Dados³⁷ (Fiocruz), o Redape³⁸, Repositório institucional da UFG³⁹, o REDAB⁴⁰ e os repositórios institucionais das universidades públicas do estado de São Paulo, agregados pelo metabuscador da Fapesp⁴¹. A política de dados abertos da Unicamp que exige que, a partir de dezembro de 2024, só serão homologadas as teses de doutorado que disponibilizem seus dados de forma aberta no repositório institucional⁴². O novo modelo (2022) do termo de consentimento livre e esclarecido da Unicamp permite que dados de pesquisa anonimizados sejam disponibilizados de forma aberta. Sobre o Arca Dados, este é o único repositório de dados brasileiros que possui o selo do *CoreTrustSeal*⁴³, uma organização sem fins lucrativos, que fornece uma das mais importantes certificações internacionais legitimando a plataforma como fonte confiável.

5.4 Software Aberto

O *software* aberto é outro dos pilares tecnológicos da Ciência Aberta. Estima-se que a maioria das pesquisas nas mais variadas áreas do conhecimento utiliza ou produz algum tipo de software para chegar a seus objetivos. O *software*, assim como publicações ou dados, é um objeto digital que deve ser disponibilizado em repositórios para livre acesso e reuso. Um exemplo claro, no Brasil, foi o crescimento da Bioinformática, em que nosso país foi o pioneiro do cone Sul, incluindo o desenvolvimento por grandes equipes de novos tipos de *software* para processar genomas. O compartilhamento desses *softwares* acelerou os avanços das equipes brasileiras na área, que atingiram níveis internacionais. Outros exemplos de compartilhamento

³²Os valores contratuais do consórcio (12 mil Euros) foram divulgados pelo CNPq em Diário Oficial Seção 3, nº 247, 31 de dezembro de 2021.

³³Valores informados pela Fiocruz para funcionamento do Arca Dados (<https://arcadados.fiocruz.br/>) em 2023.

³⁴ Disponível em: <https://pgd.ibict.br/>

³⁵ Disponível em <https://data.scielo.org/>

³⁶Escritório regional da rede internacional GO FAIR, esta iniciativa coordenada pelo IBICT difunde e apoia a implementação dos princípios FAIR no Brasil, cujo acrônimo resume as características desejáveis na gestão de dados - Findable, Accessable, Interoperable e Reusable. URL - <http://go-fair-brasil.ibict.br/>

³⁷ Disponível em <https://arcadados.fiocruz.br/>

³⁸ Disponível em <https://www.embrapa.br/redape>

³⁹ Disponível em <https://dadosdepesquisa.ufg.br/>

⁴⁰ Disponível em <https://redab.ufra.edu.br/>

⁴¹ Disponível em <https://metabuscador.uspdigital.usp.br/>

⁴² Disponível em <https://redu.unicamp.br>

⁴³ Fonte: Jorge (2025)

de *software* aberto para pesquisa são as várias simulações em estudos de mudanças climáticas ou em diferentes tipos de modelagem matemática - por exemplo, em astronomia.

Destaca-se, no Brasil, a Rede Moara⁴⁴ - uma plataforma para compartilhamento de códigos fontes abertos, de forma a atender à comunidade de desenvolvedores brasileiros, com financiamento externo, a um custo de R\$ 300.000,00 por ano.

Além dos custos de manutenção de repositórios, o maior custo associado a código/*software* aberto é o de mão de obra qualificada - desenvolvedores treinados para criação de código que deve ser reusável e acessível.

5.5 Ciência Cidadã

Quanto a Recomendação de Ciência Aberta da UNESCO adota o *slogan* - “*Leaving no one behind*”(não deixando ninguém para trás), ela traz consigo a reflexão sobre a importância de promover modelos de integração entre ciência e sociedade, destacando a relevância da colaboração transdisciplinar na coprodução de conhecimentos científicos, para um país mais justo, sustentável e desenvolvido. Ressalta-se, assim, a necessidade do desenvolvimento de modelos colaborativos que integrem diferentes saberes e práticas, reconhecendo a complexidade das questões contemporâneas e a necessidade de incluir diversas vozes no processo científico, promovendo uma lógica mais conectada com os problemas reais.

Nos debates da 5ª CNCTI, ficou evidente que os desafios da participação pública na ciência e nas decisões técnicas expõem críticas relevantes ao Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). Entre elas, destacam-se as limitações do modelo linear de produção científica, a necessidade urgente de mudanças na governança tecnocrática e a importância de um financiamento estável e contínuo para enfrentar de forma eficaz os desafios climáticos, ambientais e sociais.

Nesse contexto, crises globais e múltiplas injustiças reforçam a necessidade inadiável de ampliar a participação social nos processos científicos. Essa ampliação exige a integração de diferentes regimes de conhecimento, com respeito à pluralidade de perspectivas e a promoção de uma cultura de diálogo. Além disso, torna-se essencial uma ciência reflexiva, conectada às realidades sociais brasileiras, especialmente diante de cenários de alta complexidade, como os relacionados às mudanças climáticas, à saúde e à inovação.

Consequentemente, a transdisciplinaridade se apresenta como um caminho estratégico para solucionar problemas complexos, em conjunto com a valorização de saberes indígenas e tradicionais, historicamente marginalizados no meio acadêmico. Nesse sentido, a ciência cidadã,

⁴⁴ Disponível em <https://redemoara.ibict.br/>

como um dos pilares da Ciência Aberta, desponta como ferramenta indispensável para promover justiça socioambiental e ampliar a colaboração entre pesquisadores e comunidades locais. Esse modelo científico, mais inclusivo e colaborativo, tem o potencial de enfrentar os grandes desafios contemporâneos, gerando impactos positivos e transformadores para a sociedade.

A Ciência Cidadã reúne diversas acepções, mas pode ser definida como pesquisa científica conduzida, no todo ou em parte, por cientistas amadores ou não profissionais. Nessa vertente incluem-se tanto iniciativas de *crowd science*, ou seja, de busca de contribuições de variados tipos junto a não-cientistas para esforços de pesquisa, como iniciativas voltadas para ampliar a participação de não profissionais nos rumos da ciência.

Iniciativas brasileiras:

- **Rede Brasileira de Ciência Cidadã⁴⁵** - Formada por cientistas, pessoas interessadas em ciências, entusiastas e praticantes da ciência cidadã, a rede promove o engajamento do público em diferentes etapas do processo científico; a educação científica e tecnológica, e a có-elaboração e implementação de políticas públicas sobre temas de relevância social e ambiental.
- **Instituto Nacional de Ciência Cidadã⁴⁶** - Recém aprovado como Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) pelo CNPq, o Instituto Nacional de Ciência Cidadã (INCC), coordenado pelo Ibict, busca promover o avanço do conhecimento científico e tecnológico, de caráter inter e transdisciplinar, para o desenvolvimento, a inovação e a disseminação de conceitos, práticas, metodologias e usos da Ciência Cidadã no Brasil.
- **Plataforma Civis⁴⁷** - Plataforma desenvolvida pelo Ibict em código aberto a partir da EU-Citizen. Science, a Civis oferece infraestrutura e conteúdo para ampliar o entendimento sobre Ciência Cidadã, disseminar seu uso e dar suporte ao desenvolvimento de iniciativas e à aplicação de metodologias nesse campo, com foco na América Latina e no Caribe.
- **Indicadores de avaliação e apoio à Ciência Cidadã⁴⁸** - Matriz de indicadores para Ciência Cidadã, desenvolvido no Compromisso 8 “Transparência em Ciência: novos mecanismos de avaliação para o avanço da Ciência Aberta”, do 5º Plano de Ação Nacional para o Governo Aberto.

5.6 Educação Aberta

Movimento apoiado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), a educação aberta não está limitada a disponibilização de recursos educacionais abertos (REA). Segundo a *Declaração de Cidade do Cabo para Educação Aberta*

⁴⁵ Disponível em <https://www.rbcc.org.br/>

⁴⁶ Fonte: IBICT (2023)

⁴⁷ Disponível em <https://civis.ibict.br/pt-br/>

⁴⁸ Jorge, Albagli, Rocha *et al.* (2022)

(2007), esta prática da Ciência Aberta também busca desenvolver tecnologias abertas que facilitem a aprendizagem colaborativa e flexível e a partilha de práticas de ensino.

Iniciativas brasileiras:

- **Campus Virtual Fiocruz**⁴⁹ - A plataforma virtual de ensino e aprendizagem voltada à educação em saúde produz e disponibiliza diversos cursos de iniciativa própria, on-line e gratuitos, em parceria com unidades da Fiocruz e outras instituições, especialmente voltados a profissionais de saúde e interessados na área. Apenas na modalidade a distância, registra atualmente 610 cursos. Há ainda oportunidades de capacitação nas modalidades presencial e semipresencial.
- **Plataforma Aprenda Mais do MEC:** as ofertas são destinadas a toda a população e tem como objetivo ampliar o acesso à educação profissional e tecnológica (EPT). A plataforma possui, ao todo, 255 capacitações de curta duração no formato de cursos abertos, *on-line* e massivos (MOOC) em diversas áreas de conhecimento, desenvolvidas por instituições que compõem a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.
- **UAB - Universidade Aberta do Brasil:** conforme disposição na página da CAPES: O Sistema UAB foi instituído pelo [Decreto 5.800, de 8 de junho de 2006](#), para "o desenvolvimento da modalidade de educação a distância, com a finalidade de expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior no País". Fomenta a modalidade de educação a distância nas instituições públicas de ensino superior, bem como apoia pesquisas em metodologias inovadoras de ensino superior respaldadas em tecnologias de informação e comunicação. Além disso, incentiva a colaboração entre a União e os entes federativos e estimula a criação de centros de formação permanentes por meio dos polos de educação à distância em localidades estratégicas.

Esse sistema originou o Recurso Educacional Aberto (REA) EduCAPES, que possui como objetivo: Permitir o acesso irrestrito de todos os recursos educacionais criados no âmbito do Sistema UAB (acesso livre e gratuito) na qual os interessados podem compartilhar, adaptar, traduzir, recombinar, remixar e atualizar os conteúdos didáticos disponibilizados, resguardados os devidos direitos autorais pertinentes à obra original. O REA utiliza o modelo das licenças *Creative Commons*, porém outras licenças abertas similares são igualmente aceitas.

5.7 Reprodutibilidade da Pesquisa

Na última década, resultados advindos de diversas áreas da ciência têm gerado preocupações sobre a confiabilidade dos achados publicados na literatura científica. Taxas de reprodutibilidade (a capacidade de chegar aos mesmos resultados a partir dos mesmos dados) e replicabilidade (a capacidade de chegar a resultados semelhantes realizando novos experimentos/coletas de dados utilizando o mesmo protocolo) são baixas em campos distintos como psicologia, economia, ciências biomédicas e ecologia⁵⁰.

Achados científicos não reprodutíveis levam a perda de tempo e recursos de pesquisa perseguindo linhas de pesquisa que não se mostram confiáveis. Com base nestas taxas, análises

⁴⁹ Disponível em <https://campusvirtual.fiocruz.br/portal/>

⁵⁰ Cobey *et al.* (2018)

econômicas sugerem que a falta de reprodutibilidade da literatura científica na área pré-clínica gera um desperdício anual de 28 bilhões de dólares apenas nos Estados Unidos⁵¹. Considerando-se o resto do mundo e as demais áreas de pesquisa, é provável que este custo atinja a casa das centenas de bilhões.

As causas para a falta de reprodutibilidade científica são complexas, e incluem o uso de métodos pouco robustos (particularmente no que diz respeito à análise estatística), vieses gerados por um sistema de incentivos que privilegia produtividade e impacto, e a ausência de controle de qualidade e checagens sistemáticas de reprodutibilidade, tanto no nível do laboratório de origem quanto dos periódicos⁵². É praticamente consensual entre os pesquisadores da área que uma maior transparência no relato de métodos e resultados e uma maior abertura de dados, código e materiais de pesquisa é capaz de aumentar a verificabilidade dos achados publicados⁵³. A Ciência Aberta não garante que a pesquisa gerada seja confiável, mas ela permite que isto seja checado⁵⁴.

Os dados sobre reprodutibilidade na pesquisa brasileira ainda são escassos, mas sugerem que nossos problemas são semelhantes aos do resto do mundo. Uma análise de artigos de ciência política em revistas brasileiras mostrou que em apenas 5% dos casos foi possível reproduzir integralmente os resultados com base em dados compartilhados⁵⁵. Na área de ciência biomédica de laboratório, a Iniciativa Brasileira de Reprodutibilidade replicou 47 experimentos publicados por autores brasileiros de forma multicêntrica. Dados preliminares do projeto sugerem taxas de replicabilidade entre 4 e 45%, dependendo do critério utilizado⁵⁶.

6. O Encontro da Ciência Aberta com a Ciência orientada a dados e a Inteligência Artificial Aberta

A pesquisa científica do Século XXI (*data drive science*), altamente internacionalizada, tem como característica ser uma pesquisa colaborativa, produzida por uma equipe multidisciplinar, que coleta uma grande quantidade de dados em diferentes lugares. Tais características impulsionaram o chamado dilúvio de dados. O fato é que a variedade de dados produzidos em diferentes áreas do conhecimento, a colaboração entre pesquisadores em prol da celeridade do avanço científico, assim como a infraestrutura tecnológica disponível para que o pesquisador colete um volume de dados jamais visto foram fatores que impulsionaram a necessidade de

⁵¹ Freedman; Cockburn; Simcoe (2015)

⁵²Fonte: Ioannidis (2005)

⁵³Fonte: Munafò, Nosek, Bishop (2017)

⁵⁴Fonte: Thibault, Amaral, Argolo (2023)

⁵⁵Fonte: Avelino, Desposato; Mardegan (2021)

⁵⁶Fonte: Amaral (2024).

gerenciar esses dados para *permitir seu compartilhamento*⁵⁷. O compartilhamento de dados de pesquisa tem como objetivo acelerar o processo de investigação, bem como motivar a reutilização de dados de forma a ampliar a eficiência da pesquisa e facilitar a prestação de contas. Esse compartilhamento pode ocorrer por meio da abertura dos dados de pesquisa de forma irrestrita, ou, pode ocorrer com determinado grupo de pesquisa. Esse cenário evidencia que o compartilhamento de dados é um caminho sem volta no processo de produção da Ciência do Século XXI, para o ecossistema de inovação e o empreendedorismo digital.

O Projeto Genoma realizado em 1990 é um exemplo popular de ciência aberta, onde os princípios de compartilhamento de informações e colaboração entre os cientistas foram seguidos para melhorar a qualidade e a eficiência do projeto. As indústrias farmacêuticas pararam com as suas tentativas isoladas de mapear o genoma e passaram a apoiar colaborações abertas.⁵⁸

Dado aberto é o combustível que vai alimentar a ciência orientada a dados e a inteligência artificial, pois, o uso desses dados enriquece a base de conhecimento necessária para o avanço da Inteligência Artificial (IA). Por meio de dados abertos será possível treinar modelos de IA que requerem grandes volumes de dados (amostras mais representativas) para aprendizado eficaz.

Startups têm impulsionado um aumento no número de empregos relacionados a dados abertos, pois têm nesses dados o carro-chefe para a promoção de modelos de negócios inovadores. Além disso, podem desenvolver aplicações de IA sem a necessidade de investimentos significativos em coleta de dados, tornando a tecnologia mais acessível.

O Prêmio Nobel de 2024 reconhece a importância da IA para o desenvolvimento da ciência contemporânea, e, ao mesmo tempo, revela o processo de rompimento das fronteiras entre as disciplinas, ao se buscar soluções para um problema complexo⁵⁹, indo ao encontro aos princípios da Ciência Aberta ao se viabilizar o acesso aberto a dados, contribuindo para a solução de problemas globais emergentes.

É diante desse cenário de transformação digital que a Ciência Aberta apresenta a sua faceta multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. Suas diretrizes perpassam todas as áreas de conhecimento e todo o ciclo de produção científica. Favorece a colaboração entre diferentes áreas de conhecimento e contribui para a solução de desafios contemporâneos tais como o impacto do aquecimento global na produção agrícola e o avanço da medicina na busca da cura do câncer ou pandemias. Fomenta a inovação aberta, contribui para o avanço da inteligência artificial e para a ciência orientada a dados.

⁵⁷ Fonte: Costa (2017).

⁵⁸ Fonte: Tapscott; Williams (2007).

⁵⁹Fonte: Arbix (2024).

7. Ciência Aberta e Soberania Nacional

A soberania vai além da mera territorialidade e envolve aspectos como a proteção dos recursos naturais, a defesa do espaço terrestre, aéreo e marítimo, bem como a defesa de infraestruturas críticas⁶⁰ do país (comunicações, energia, transporte, finanças, dentre outros) e a sua capacidade científica e tecnológica. Assim, a soberania se constitui como um elemento essencial para a construção de uma nação forte e autônoma.

No âmbito da política científica e tecnológica, a soberania nacional assume uma nova dimensão, especialmente quando se considera a crescente interdependência global e a competição entre nações por inovações e tecnologias. A busca pela autonomia tecnológica é um dos principais desafios enfrentados pelos Estados, e, no Brasil, ela se reflete em iniciativas que visam fortalecer a infraestrutura de pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias estratégicas vinculadas a projetos estratégicos nacionais.

A complexidade do entendimento do que é uma nação soberana no mundo pós-westfaliano (transcendendo o conceito de territorialidade) traz para a reflexão sobre o equilíbrio entre a Ciência Aberta e a proteção do conhecimento, a necessidade de se compreender quais as áreas do conhecimento são consideradas estratégicas para o Brasil, independente do motivo pela qual determinada área é estratégica (proteção a infraestruturas críticas, proteção de recursos naturais, proteção da biodiversidade, autonomia tecnológica, defesa do espaço aéreo, terrestre e marítimo dentre outros).

Diante do exposto, reconhece-se o fato de que pesquisa em temas afetos à autonomia tecnológica do país, às tecnologias críticas e às questões que impactam na soberania nacional devem ter o acesso restrito. E esse é o grande desafio da Ciência Aberta, harmonizar as duas dimensões, a primeira referente ao acesso aberto e irrestrito à informação científica em prol do benefício da sociedade e, a segunda referente às questões de proteção do conhecimento sensível, confidencialidade e privacidade.

8. Quadro jurídico de proteção ao conhecimento

No Brasil, o acesso à informação e a abertura de dados possui como primeiro marco fundamental a Constituição Federal Brasileira de 1998, que assegura ao indivíduo o acesso à

⁶⁰ O Decreto n.º 10.569, de 09 de dezembro de 2020 aprova a *Estratégia Nacional de Segurança de Infraestruturas Críticas*. O documento, por sua vez, argumenta que as infraestruturas de comunicações, de energia, de transportes, de finanças e de águas, entre outras, possuem dimensão estratégica, uma vez que desempenham papel essencial tanto para a segurança e soberania nacionais, como para a integração e o desenvolvimento econômico sustentável do País.

informação e o direito de receber dos órgãos públicos aquelas informações de seu interesse ou de interesse coletivo ou geral, conforme inciso XXXIII, Art. 5, Capítulo I.

A *Lei de Acesso à Informação* possui dois Decretos que a regulam, sendo eles – o Decreto nº 7.724/ 2012, que regulamenta o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do caput do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição (transparência ativa, transparência passiva e classificação da informação); e o Decreto nº 7.845/2012, que regulamenta os procedimentos para credenciamento de segurança e tratamento de informação classificada em qualquer grau de sigilo, e dispõe sobre o Núcleo de Segurança e Credenciamento. Além desses, há o Decreto nº 8.777/2016, que institui a *Política de Dados Abertos do Governo Federal*. Porém, há que se ressaltar que embora a transparência seja uma característica fundamental do Estado democrático, sua existência e segurança também dependem do sigilo em determinados contextos. Assim, o direito de acesso à informação encontra limites em outros direitos fundamentais, tais como a proteção da intimidade, da vida privada, da honra e imagem da pessoa, e a proteção da propriedade intelectual, da propriedade industrial, bem como as relacionadas à soberania nacional do país.

Apesar do Brasil não possuir um normativo específico que trate da abertura de dados de pesquisa financiadas com recursos públicos, é importante esclarecer que no Brasil as instituições científicas e tecnológicas são majoritariamente públicas (69,4%), portanto, disciplinadas pela *Lei de Acesso à Informação* (Lei nº 12.527/2011) e pelo Decreto nº 8.777/2016. Além disso, ressalta-se o Brasil possui 3.797 programas de pós-graduação *strictu sensu* de universidades públicas credenciados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), 824 programas de pós-graduação *strictu sensu* de universidades particulares credenciados pela CAPES, de acordo com dados de 2022 da Plataforma Sucupira⁶¹.

Em que pese o fato de o compartilhamento de dados de pesquisa financiada com recurso público ainda ser um ponto reticente na comunidade científica, faz-se necessário ressaltar a importância da comunicação dos procedimentos e resultados de pesquisa de forma clara e acessível, afinal o importante é dizer como se chegou (o fazer) da ciência. Determinadas áreas do conhecimento, tais como, as humanas, as sociais aplicadas e a saúde entendem como vantajosa a abertura de dados, pois potencializa a produção científica.

8. Ações estruturantes para a Ciência Aberta

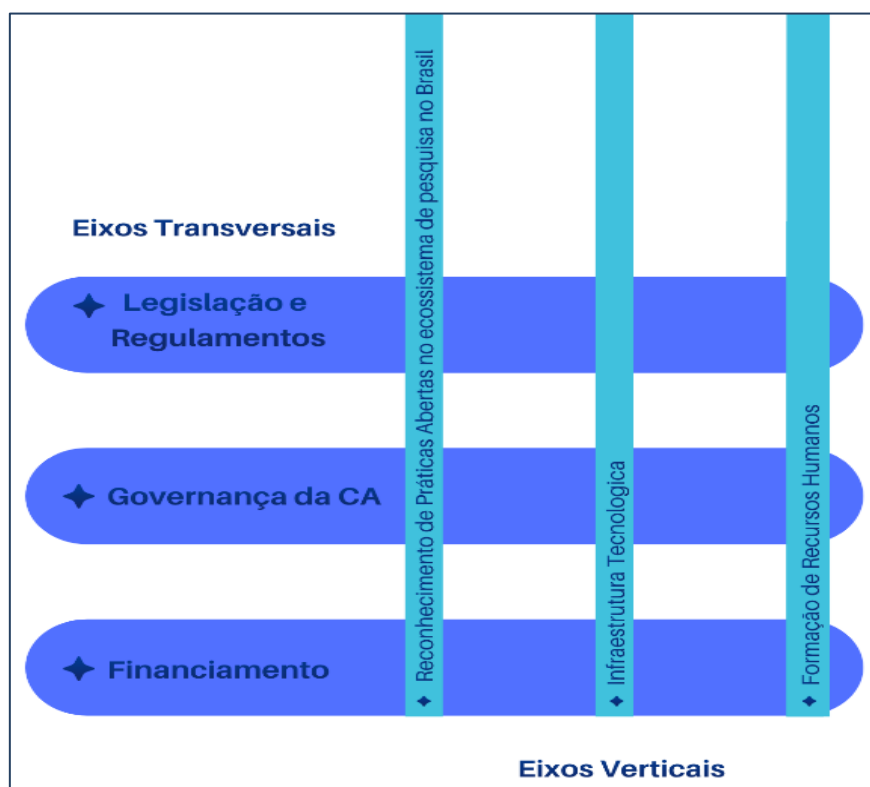
É essencial a criação de políticas públicas de Ciência Aberta que estabeleçam diretrizes nacionais incentivando a adoção de práticas de Ciência Aberta em todas as instituições de

⁶¹ Fonte: Painel da Plataforma Sucupira - <http://sucupira-beta.capes.gov.br/>

pesquisa e empresas. O desenvolvimento de infraestruturas digitais também é indispensável, necessitando de investimentos em plataformas e repositórios digitais que facilitem o compartilhamento aberto de dados e resultados de pesquisa. Além disso, é importante promover programas de capacitação para pesquisadores, gestores e profissionais de CT&I sobre os princípios e práticas da Ciência Aberta, assegurando que todos estejam devidamente preparados para implementar essas práticas. Incentivos para colaboração devem ser criados, incluindo mecanismos de financiamento que incentivem projetos colaborativos e a cocriação entre diferentes setores, com ênfase na participação das comunidades tradicionais. Por fim, a proteção e valorização dos conhecimentos tradicionais devem ser implementadas por meio de políticas que reconheçam e protejam esses saberes, integrando-os de maneira justa e ética nas iniciativas de Ciência Aberta.

Uma estratégia nacional para promover uma ciência mais aberta e reprodutível deve incluir um eixo vertical e um eixo transversal de recomendações, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 –Eixos a serem contemplados na política pública para a Ciência Aberta



Fonte: os autores

A partir do documento - *Um retrato da Ciência Aberta no Brasil e no mundo*⁶², publicado pela Academia Brasileira de Ciências, abaixo seguem algumas recomendações por eixo.

Quadro 1 – Recomendações por Eixo

Recomendações por Eixos Transversais		
Legislação e Regulamentos	Governança da Ciência Aberta	Financiamento
Fomentar o desenvolvimento de diretrizes nacionais para o ecossistema de Ciência Aberta no Brasil como parte integrante da Política de Ciência e Tecnologia do Brasil.	Promover a discussão de definições, valores e princípios da Ciência Aberta com representantes da comunidade científica brasileira, líderes institucionais e governamentais e outros atores.	Disseminar e promover informações sobre boas práticas relacionadas à Ciência Aberta, em todos os níveis, reconhecendo a necessidade de sustentabilidade do apoio financeiro e político à Ciência Aberta como um projeto nacional de longo prazo, e não como um conjunto de iniciativas de curto prazo, intermitente.
Fomentar a formulação de políticas institucionais para ações de Ciência Aberta à luz das diretrizes nacionais.	Promover a discussão sobre os papéis dos diferentes stakeholders nas ações sustentáveis de Ciência Aberta (governo, agências de fomento, instituições de pesquisa, pesquisadores e a sociedade como um todo).	Promover a conscientização do estado das práticas e políticas de Ciência Aberta nas instituições acadêmicas no Brasil, reconhecendo que os custos da Ciência Aberta vão além das publicações abertas, mas também englobam tudo que é necessário para apoiar os dados abertos, <i>softwares</i> abertos e infraestruturas abertas compartilhadas.
	Apoiar uma mudança sustentável e progressiva para o acesso aberto completo da literatura científica, e promover a discussão sobre boas práticas em Acordos Transformadores para o acesso a assinaturas e periódicos abertos.	Promover a utilização de recursos do FNDCT para apoiar a implementação da infraestrutura da Ciência Aberta no Brasil (formação de recursos humanos, infraestrutura tecnológica, fomento à projetos de pesquisa.
	Promover interação entre entidades do governo responsáveis pelas iniciativas brasileiras da Ciência Aberta, sociedades científicas, instituições de pesquisa, universidades e financiadores de pesquisa, de forma que as iniciativas oficiais tenham o grau necessário de legitimidade para ganhar adeptos e ter sucesso.	Desenvolver infraestrutura de pesquisa e conectividade digital, especialmente em áreas periféricas e remotas, para garantir que todos possam participar do ecossistema de Ciência Aberta e viabilizar o aumento de práticas de ciência cidadã

⁶² Fonte: Medeiros (2023)

Recomendações por Eixo Transversal		
Eixo: Legislação e Regulamentos	Eixo: Governança da Ciência Aberta	Eixo: Financiamento
	Fomentar a criação de ações de Ciência Aberta, por exemplo, propondo estratégias para informar e apoiar membros das comunidades de pesquisa brasileiras, instituições, editoras e agências de fomento para migrar suas práticas e requisitos na direção de Ciência Aberta.	
	Estabelecer o monitoramento sistemático dos resultados, com indicadores estabelecidos de forma consensual pelos atores envolvidos com a Ciência Aberta no Brasil.	
	Reconhecer e promover a necessidade de incorporar a diversidade nas diferentes soluções para gerar conhecimento científico em todos os níveis e instâncias, onde a diversidade pode ser regional, financeira, econômica, cultural e englobar metodologias, ambientes de pesquisa e educação, entre outros.	

Fonte: os autores com fundamento em Medeiros (2023)

Recomendações por Eixo Vertical		
Eixo: Formação de Recursos Humanos	Eixo: Infraestrutura Tecnológica	Eixo: Reconhecimento de Práticas Abertas
Conceitos básicos sobre Ciência Aberta e reprodutibilidade científica devem ser inseridos na formação científica em nível de graduação, e particularmente na pós-graduação.	O país deve dispor de infraestruturas adequadas para o compartilhamento de produtos de pesquisa (artefatos digitais), incluindo periódicos nacionais em acesso aberto e repositórios de dados e <i>software</i> que atendam os critérios FAIR de encontrabilidade; acessibilidade; interoperabilidade e possibilidade de reuso, evitando a redundância	Estabelecer políticas claras e explícitas que determinem que os resultados de pesquisas financiadas com recursos públicos devem ser disseminados de forma aberta, a não ser que ocorra impedimentos éticos ou legais para o compartilhamento de informações (<i>open by default</i>).
Deve-se investir na criação, curadoria e disponibilização de materiais educacionais abertos que possam ser utilizados para orientar pesquisadores de diferentes áreas na adoção de práticas abertas e reprodutíveis.		Promover a discussão e o reconhecimento de iniciativas de Ciência Aberta como um meio de apoiar a colaboração, produção de conhecimento, integração nacional e redução de desigualdade na pesquisa.

Recomendações por Eixo Vertical		
Eixo: Formação de Recursos Humanos	Eixo: Infraestrutura Tecnológica	Eixo: Reconhecimento de Práticas Abertas
		Fomentar esforços de todos os atores em diferentes disciplinas para alterar e melhorar a cultura de pesquisa, incluindo reconhecer e recompensar pesquisadores por compartilharem, colaborarem e se engajarem com a sociedade.
		Reconhecer e apoiar Dados de Pesquisa e <i>Software</i> de Pesquisa como artefatos digitais de primeira classe do ecossistema da pesquisa, no mesmo nível que Publicações e promover boas práticas em gestão de Dados Abertos e Software de Código Aberto.
		Práticas de Ciência Aberta e reprodutível (disponibilização de artigos e artefatos digitais da pesquisa) devem ser valorizadas por agências de fomento e instituições em processos de avaliação para fins de concessão de financiamento, contratação e progressão de carreira.
		Avaliar práticas de Ciência Aberta combinando aspectos qualitativos e quantitativos, priorizando qualidade dos projetos de pesquisa.
		Reformular o método de avaliação de Projetos Transdisciplinares, refletindo sobre novas formas de avaliação e indicadores que valorizem diferentes temporalidades e formas de impacto das pesquisas. O engajamento com a sociedade deve ser valorizado nas avaliações de carreira e projetos, reconhecendo a importância de interações significativas com diversos públicos.

Fonte: os autores com fundamento em Medeiros (2023)

9. Considerações Finais

A Ciência Aberta é um movimento internacional, colaborativo, responsável e irreversível, um ponto sem retorno. Logo, não nos cabe mais perguntar se vamos querer participar. Nos cabe decidir - *Como vamos fazer Ciência Aberta (e para quem)*. Isso precisa ser estabelecido dentro da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

A Ciência Aberta tem como pilares a ética, a integridade, a transparência e a reprodutibilidade da comunicação democrática entre ciência, governo e sociedade, e, portanto, com amplo impacto social.

É preciso construir diretrizes sobre a Ciência Aberta no Brasil, quais as práticas abertas que serão prioridades para o País e nortear o pesquisador brasileiros sobre a importância do tema. Nesse aspecto, a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação tem no mínimo dois pontos emergentes a serem considerados, conforme explanação a seguir.

É muito importante que a CAPES leve em consideração as práticas de Ciência Aberta, estimulando e valorizando a publicação em revistas científicas do Brasil, induzindo sua qualificação e, conseqüentemente, melhoria da qualidade. Logo, é preciso criar mecanismos para fomentar o crescimento dos periódicos brasileiros.

O Brasil precisa avançar na construção de diretrizes para a abertura de dados de pesquisa financiadas com recursos públicos. A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação precisa colocar em pauta que o compartilhamento de dados é um caminho a ser seguido no processo de produção da Ciência do Século XXI (*data drive science* - altamente internacionalizada, que tem como característica ser uma pesquisa colaborativa, produzida por uma equipe multidisciplinar, que coleta uma grande quantidade de dados em diferentes lugares) em função de diversos fatores, dentre eles a inteligência artificial.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer o apoio da Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC Brasil).

Os autores agradecem as valiosas contribuições e a revisão criteriosa deste artigo realizadas por Abel L. Packer, Andrea Carvalho Vieira, Carlos Roberto Colares Gonsalves, Cláudia Maria Bauzer Medeiros, Cristina Antonieta Dantas de Mariz Del Bosco, Débora Pignatari Drucker, Edna Montero, Fernanda Sobral, Katyusha M. Loures de Souza, Luana Sales, Luís Fernando Sayão, Milton Shintaku, Olavo Amaral, Silvana Aparecida B. Vidotti, Vanessa de Arruda Jorge, Viviane Santos Veiga e Washington, cujas análises, sugestões e comentários contribuíram significativamente para o aprimoramento do texto e para o fortalecimento dos argumentos apresentados.

Referências

ALENCAR, Bárbara. Neves; BARBOSA, Márcia. Cristina. Diretrizes para celebrar acordos *Read and Publish* no Brasil a partir da análise dos acordos transformativos da Alemanha e Colômbia. **Transinformação**, v. 34, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2318-0889202234e220020>

ALSHEIKH-ALI, Alawi A; QURESHI, Waqas; AL-MALLAH, Mouaz H; IOANNIDIS John P. A. Public availability of published research data in high-impact journals. **PLoS One**, v. 6, n. 9, September, 2011; e23457. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024357>

AMARAL, Olavo de. **Estimando a replicabilidade da ciência biomédica brasileira**. Apresentação. Junho, 2024. Disponível em: <https://osf.io/q6cde>

ARBIX, Glauco. IA foi destaque na premiação do Nobel. **Jornal da USP**, 22/10/2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/ia-foi-destaque-na-premiacao-do-nobel/#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20professor,modo%20como%20os%20humanos%20aprendem>

AVELINO, George; DESPOSATO, Scott; MARDEGAN, Ivan. Transparence et péplication dans la science politique Brésilienne: premier regard. *Dados: revista de ciências sociais*, v. 64, n. 3, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/dados.2021.64.3.242>

BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Portaria MCTI Nº 6.998, de 10 de maio de 2023. Estabelece as diretrizes para a elaboração da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o período de 2023 a 2030, e que deverão orientar a atuação institucional dos órgãos e unidades que integram a estrutura do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Diário Oficial da União**; Edição: 89; Seção: 1; Página: 145.

CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO: para um Brasil justo, sustentável e desenvolvido, 5ª. 2024. Disponível em [5ª CNCTI | Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação](#).

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **A efervescência da 5ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília, 19 abril 2024. Disponível em: [A efervescência da 5ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - CGEE - Portal CGEE](#)

CNPq. Consórcio Nacional para Ciência Aberta. Março, 2022. Disponível em: [Consórcio Nacional para Ciência Aberta — Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico](#)

COSTA, Maíra Murrieta. **Diretrizes para uma política de gestão de dados científicos no Brasil**. 2017. 288 f. Tese. (Doutorado em Ciência da Informação). Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília, 2017. Disponível em: bit.ly/4r6lxYK

FREEDMAN, Leonard P; COCKBURN, Iain M, SIMCOE Timothy S. The economics of reproducibility in preclinical research. **PLoS Biol**, v. 13, n. 6, 2015, e1002165. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002165>

IBICT. **Instituto Nacional de Ciência Cidadã (INCC) é aprovado em Chamada do CNPq**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ibict/pt-br/central-de->

[conteudos/noticias/2023/dezembro/instituto-nacional-de-ciencia-cidada-incc-e-aprovado-em-chamada-do-cnpq](#)

IOANNIDIS; John P. A. Why most published research findings are false. **PLOS Medicine** v. 19; n. 8, August, 2005. e1004085. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>

IQBAL, Shareen A.; WALLACH, Joshua D.; KHOURY, Muin J. *et al.* Reproducible research practices and transparency across the biomedical literature. **PLoS Biol**, v. 14, n.1, January, 2016, e1002333. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002333>

JORGE, Vanessa de Arruda; ALBAGLI, Sarita; ROCHA, Luana *et al.* **Indicadores de avaliação e apoio à Ciência Cidadã**. Arca Dados, V2, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.35078/DP2DGZ>

JORGE, Vanessa de Arruda; BRANDÃO, Adeilton; AGUIAR, Ana Beatriz *et al.* **Panorama sobre o pagamento de taxas de processamento de artigos científicos da Fiocruz: reflexões e recomendações**. Arca Dados, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.35078/U9FZXY>

JORGE, Vanessa de Arruda. Boas práticas e políticas de Ciência Aberta: exemplos de aplicação na FIOCRUZ. In: ABEC MEETING, 2025. João Pessoa, **Anais ...** São Paulo: ABEC, 2025.

COBEY, Kelly D.; FEHLMANN, Christophe A.; FRANCO, Marina Christ *et al.* Epidemiological characteristics and prevalence rates of research reproducibility across disciplines: a scoping review of articles published in 2018-2019. **Elife**, v. 12, June, 2023, e78518. DOI: 10.7554/eLife.78518

LAENDER, Alberto Henrique Frade; MEDEIROS, Claudia Bauzer; LOPES-CENDES, Iscia; BARRETO, Muricio. Lima; SLUYS, Marie-Anne Van; ALMEIDA, Ulisses Barres de. **Abertura e gestão de dados: desafios para a ciência brasileira**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2020. Disponível em: [ABC-Abertura-e-Gestão-de-Dados-desafios-para-a-ciência-brasileira.pdf](#)

LIVRO VIOLETA: ciência tecnologia e inovação para um Brasil justo, sustentável e desenvolvido: contribuições para uma Estratégia de CT&I. Brasília: CGEE; 2024. Disponível em: [livro-violeta_5CNCTI.pdf](#)

MEDEIROS, Claudia Bauzer de. **Open Science (livro eletrônico): overview and general recommendations**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências; 2023. Disponível em [Open-Science-Overview-and-General-Recommendations.pdf](#)

MERTON, Robert. **Ensaio de sociologia da ciência**. São Paulo: Editora 34, 2013.

MUNAFÒ; Marcus R.; NOSEK, Brian A.; BISHOP, Dorothy V.M. *et al.* A manifesto for reproducible Science. **Nature Human Behaviour**; v. 1, n. 21, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41562-016-0021>

OLIVEIRA, Marcus F.; KOWALTOWSKI, Alicia; SILBER, Ariel M. No lucrativo mercado da ciência aberta, quem paga a conta? **Ciência Hoje**; n. 387; maio 2022. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/no-lucrativo-mercado-da-ciencia-aberta-quem-paga-a-conta/>

PIWOWAR; Heather; PRIEM, Jason; LARIVIÈRE, Vincent *et al.* The state of OA: a large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles. **Peer J.**, 2018; 6:e4375. Disponível em: <https://doi.org/10.7717/peerj.4375>

SCIENCE-METRIX. **Analytical support for bibliometrics indicators:** Open access availability of scientific publications: final report. Quebec: Science-Metrix; 2018. Disponível em: [Open access availability of scientific publications](#)

TAPSCOTT, Don; WILLIAMS, Anthony D. **Wikinomics:** como a colaboração em massa pode mudar o seu negócio. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2007.

THIBAUT, Robert T.; AMARAL, Olavo B.; ARGOLLO, Felipe *et al.* Open Science 2.0: towards a truly collaborative research ecosystem. **PLoS Biology**, v. 21, n. 10, October, 2023. e3002362. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3002362>

UNESCO. Recomendação da UNESCO sobre Ciência Aberta. Brasília: UNESCO Office Brasília, 2022. Disponível em: [Recomendação da UNESCO sobre Ciência Aberta - UNESCO Digital Library](#). DOI: <https://doi.org/10.54677/XFFX3334>