

Guia para Ciência Aberta

1ª Edição

USP

Universidade de São Paulo
Pesquisa e Inovação

Guia de Ciência Aberta

1ª edição

O Grupo de Trabalho de Ciência Aberta foi criado no âmbito da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da USP e visa à promoção do amplo acesso ao conhecimento produzido na universidade.

Este manual tem a finalidade de informar e educar a comunidade acadêmica, por meio de um formato sintético e de um conteúdo acessível e direto. Entendemos que a disseminação do conhecimento sobre Ciência Aberta é uma importante ferramenta de promoção de transparência e de confiabilidade na produção de conhecimento na universidade.

Alfredo Goldman
Ana Paula Tavares Magalhães
Antonio Fernandes Costa Lima
Claudia M. Fuller
Gilberto F. M. de Souza
Isis Paiva Trajano
Mariana Minatel Braga
Paulo A. Nussenzveig
Rafael Rodrigo da Silva Pimentel
Renata E. L. Ferretti-Rebustini
Renata G.M. Whitton

São Paulo

2026

Sumário

| | |
|----------------------------------|----|
| Apresentação | 5 |
| Introdução | 6 |
| Pesquisa e Inovação Responsáveis | 11 |
| Mecanismos da Ciência Aberta | 14 |
| 1) Dados e Códigos Abertos | 15 |
| 2) Métodos Abertos | 21 |
| 3) Acesso Aberto | 23 |
| 4) Recursos Educacionais Abertos | 26 |
| Ciência e Sociedade | 29 |
| Considerações Finais | 32 |
| Referências | 33 |

Apresentação

A sociedade do conhecimento está assentada sobre pilares que não são universalmente acessíveis. Por essa razão, para além do rigor no método e nos procedimentos, a prática da ciência também se apoia na confiança que uma sociedade deposita em seus cientistas. Nas últimas décadas, verificamos na opinião pública um movimento de crescente pressão por uma universidade mais aberta à sociedade, com maior transparência sobre suas práticas de pesquisa e maior acesso ao conhecimento produzido – em contrapartida à noção de “torre de marfim” comumente associada à instituição universitária.

A Ciência Aberta tem como finalidade tornar os achados e processos da pesquisa científica abertos, transparentes e reprodutíveis. Ela também decorre da concepção da ciência como fenômeno social e resulta em incentivar pesquisas colaborativas que possam trazer benefícios às sociedades.

Este Guia visa subsidiar atividades de pesquisa na Universidade de São Paulo (USP) por meio da apresentação de conceitos relevantes, fontes de informações e ferramentas de apoio. Por tratar-se de conceitos e práticas em processo de expansão, as recomendações contidas neste Guia estão sujeitas a mudanças e desdobramentos conforme venham à luz novos debates e entendimentos.

Por intermédio deste conteúdo, a Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da USP espera promover o desenvolvimento de iniciativas associadas à Ciência Aberta, além de dar a conhecer e disseminar o conceito na comunidade universitária.

Introdução

O que é Ciência Aberta?

A Ciência Aberta (Open Science) é um conjunto de princípios e práticas que visam ao acesso imediato e permanente, pela comunidade acadêmica e pela sociedade, ao conhecimento produzido por meio da pesquisa, de modo a promover uma ciência transparente, confiável, reprodutível e acessível. Seu principal mecanismo é o compartilhamento de dados, métodos, publicações, códigos, recursos educacionais, entre outros aspectos, estabelecendo um circuito aberto no qual todas as etapas da pesquisa podem ser verificáveis e reprodutíveis, a qualquer momento.

Como se faz Ciência Aberta?

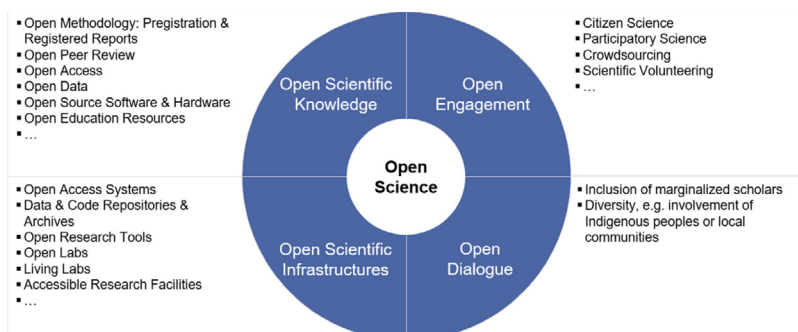
A Ciência Aberta não se limita a alguns aspectos conceituais e práticos da pesquisa desenvolvida no ambiente acadêmico: ela consiste em um ecossistema no qual todas as informações da pesquisa, ao longo de toda sua realização, são compartilhadas em um sistema aberto e dotado de múltiplos recursos para a rápida e contínua disseminação do conhecimento.

Quais os impactos da Ciência Aberta na sociedade?

A adesão à Ciência Aberta implica em significativas mudanças culturais no ambiente acadêmico, o que se traduz em novas prioridades na pesquisa, tornando-a mais inclusiva e colaborativa e menos individual e competitiva. Além disso, promove maior rapidez e assertividade nas respostas às necessidades da sociedade, bem como economia de recursos empregados no financiamento das pesquisas, economia de tempo despendido

em pesquisas redundantes ou em métodos mal sucedidos e melhor organização das instituições para a promoção de políticas de pesquisa, entre outros. E ainda, a Ciência Aberta favorece a equidade social, na medida em que permite o acesso amplo e gratuito à pesquisa científica. Ao tornar a pesquisa científica amplamente acessível, a Ciência Aberta rompe com o paradigma da “torre de marfim”, expandindo o conhecimento de modo a torná-lo um bem compartilhado. Nesse sentido, aprofunda e torna visível a dimensão pública da ciência, reforçando sua natureza social, que comporta duas dimensões: a sociológica, pela qual o conhecimento científico é produto da colaboração social, e sua propriedade e usufruto pertencem à comunidade, e a econômica, que prescreve que os achados científicos gerados pela pesquisa pública são um bem público ao qual todos devem ter acesso.

A UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) reconhece a Ciência Aberta como fundamental para a busca de soluções para os desafios da atualidade, sejam eles ambientais, socioeconômicos ou políticos, e para a promoção do bem-estar da humanidade.



Espectro das atividades da Ciência Aberta. Fonte: Maedche, A., Elshan, E., Höhle, H., Lehrer, C., Recker, J., Sunyaev, A., Sturm, B., & Werth, O. (2024). Open Science: Towards Greater Transparency and Openness in Science. *Business & Information Systems Engineering*, 66(4), 517-532. <https://doi.org/10.1007/s12599-024-00858-7>

Como surgiu a Ciência Aberta?

É relativamente antigo o conceito da ciência enquanto fenômeno aberto e público. O ano de 1665 marcou o surgimento das duas primeiras publicações científicas: *Le Journal des Sçavants* e *Philosophical Transactions*, esta última ligada à *Royal Society of London* e publicada até os dias de hoje.

A decorrência da criação de revistas científicas foi a abertura da ciência, que se tornava um fenômeno público: os resultados das investigações dos pesquisadores passaram a estar disponíveis a toda a comunidade científica, que, a partir de então, podia testá-los e replicá-los. Criava-se um sistema aberto de transmissão do conhecimento, prescindindo dos antigos anagramas (formas codificadas para dar a conhecer resultados parciais de pesquisa), já que a propriedade intelectual passava a ser atestada pela publicação.

O conceito de Ciência Aberta surgiu na década de 1990, como resultado de iniciativas de colaboração científica impulsionadas pela crescente globalização e dos avanços tecnológicos que vêm facilitando a comunicação nas últimas décadas. No ano de 1998 o historiador e economista americano Paul David cunhou a expressão “conhecimento público” ao relacionar o fim da Guerra Fria a uma crescente abertura da ciência à sociedade, destacando as vantagens dessa cooperação para o acúmulo de conhecimento. Em 2006, foi publicado o livro *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, no qual Henry William Chesbrough, Win Vanhaverbeke e Joel West propuseram o conceito de “inovação aberta” (*open innovation*), contrapondo-o à pesquisa tradicional, caracterizada pela inacessibilidade dos dados e dos resultados.

Em 2008, uma iniciativa pioneira do NIH (National Institutes of Health) estabeleceu a obrigatoriedade do acesso público de artigos científicos resultantes de pesquisas financiadas pela

instituição em um intervalo de até 12 meses. Nesse mesmo ano, a Comissão Europeia introduziu uma política de ciência aberta no Programa-Quadro de Investigação da União Europeia (hoje conhecida como Horizonte Europa). Em 2013, o governo Obama determinou a extensão da exigência do NIH a todas as agências federais de fomento à pesquisa, estendendo o acesso público a dados, resultados e papers. Entre 2012 e 2013, paralelamente, a Comissão Europeia desenvolveu um programa de acesso aberto aos dados de investigação. Em 2016, foi criada a European Open Science Cloud (EOSC), a fim de integrar infraestruturas de dados de pesquisa em todo o continente.

Em 2018, visando a aceleração da transição para o acesso imediato a resultados de pesquisas financiadas com recursos públicos, foi criado o Plano S, proposto por um consórcio internacional de agências de fomento à pesquisa – denominado cOAlition S – e com o apoio da Comissão Europeia. Em 2021 foi lançada a Open Research Europe (ORE), plataforma para a publicação gratuita e imediata em acesso aberto de todas as pesquisas financiadas pela União Europeia. No mesmo ano foi elaborada a “Recomendação para a Ciência Aberta” da UNESCO, um documento síntese de todas as recomendações anteriores, do qual são signatários 193 países, incluindo o Brasil. Nos Estados Unidos, por sua vez, a discussão só foi retomada nos anos de governo Biden, com políticas de acesso a dados e resultados de publicações, entre 2022 e 2023, com o propósito de promover equidade na pesquisa.

No contexto brasileiro, impulsos relevantes para a Ciência Aberta ocorreram de forma relativamente precoce e estruturada, especialmente no campo do acesso aberto às publicações científicas. Um marco fundamental foi a criação da Scientific Electronic Library Online (SciELO) em 1998, iniciativa coordenada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) em parceria com o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME/OPAS/OMS). A SciELO tornou-se uma das primeiras plataformas no mundo a oferecer acesso acerto sistemático a periódicos científicos,

promovendo a visibilidade internacional da produção científica brasileira e latino-americana e antecipando, em muitos aspectos, os princípios que viriam a ser conhecidos posteriormente pelo movimento global de acesso aberto. Ao longo dos anos, o Brasil ampliou esse compromisso por meio de políticas institucionais e iniciativas de fomento, como os repositórios institucionais das universidades públicas, as diretrizes da CAPES e do CNPq para disseminação de resultados de pesquisa, reforçando o papel do país como ator relevante na promoção de uma ciência mais aberta e colaborativa.

A Ciência Aberta ganhou ainda mais espaço e visibilidade nos últimos anos devido à crescente necessidade do combate à desinformação, bem como à percepção de distanciamento ainda elevado entre universidade e sociedade. Embora tenham-se originado no âmbito da Pesquisa e da Inovação, é desejável que, em uma universidade como a USP, voltada à pesquisa, à inovação, ao ensino e à extensão, os princípios e práticas da Ciência Aberta se estendam a todos os domínios da experiência universitária. Na “**Declaração USP de Apoio à Ciência Aberta**” (2021), se reforça o compromisso para a promoção da Ciência Aberta em todas as atividades da Universidade.

Pesquisa e inovação responsáveis

Conforme descrito no Guia de Boas Práticas Científicas da Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da USP, a integridade na pesquisa consiste na prática científica de maneira prudente, honesta, independente, transparente. Além disso, a prática da pesquisa e da inovação responsáveis implica em fornecer subsídios à sociedade sobre o conhecimento gerado para que esta possa tomar decisões com base em evidências em assuntos que afetam a vida das pessoas.

A Ciência Aberta promove e fortalece a pesquisa e a inovação responsáveis, na medida em que:

1. Ao promover a **transparência**, a Ciência Aberta contribui para a reprodutibilidade das pesquisas, produzindo impacto no avanço da ciência.
2. Ao tornar dados e resultados amplamente acessíveis, **favorece a colaboração científica em nível global**, ampliando a capacidade da ciência de fornecer respostas eficientes aos dilemas das sociedades.
3. Ao implementar o livre acesso a protocolos e práticas de pesquisa, **contribui para a redução de vieses de pesquisadores**, o que representa mais uma salvaguarda para o rigor científico.
4. Ao articular toda a comunidade científica em um sistema aberto de compartilhamento, **permite que os pesquisadores conheçam resultados prévios e reutilizem dados**, promovendo a economia de recursos empregados na pesquisa e a elaboração de políticas eficientes para o desenvolvimento científico.

A **reprodutibilidade** preconiza que os procedimentos adotados em uma pesquisa devem ser passíveis de reprodução em outros contextos e por outros(as) pesquisadores(as), obtendo resultados semelhantes. Ao propor a abertura de dados, processos e códigos, a Ciência Aberta favorece a reprodutibilidade na ciência.

Benefícios da Ciência Aberta

As iniciativas da Ciência Aberta implicam em importantes transformações na cultura de pesquisadores e de instituições de pesquisa. Trata-se de uma mudança de perspectiva que supõe o desenvolvimento de novas habilidades entre os pesquisadores, além do emprego de novas formas de planejar, executar e divulgar a pesquisa por parte das instituições. Dentre os principais benefícios da Ciência Aberta, destacam-se:

1. Maior visibilidade e impacto dos resultados de pesquisa.

Uma vez que o acesso a versões abertas da pesquisa acadêmica é facilitado, sua disseminação se torna mais rápida e adquire amplo alcance. Ao mesmo tempo, o reconhecimento da autoria é favorecido, na medida em que as informações da pesquisa se encontram abertas e acessíveis a toda a comunidade.

2. Transparência na metodologia e nos dados de pesquisa.

Disponibilizar os dados e metadados de pesquisa e a metodologia permite que outros pesquisadores repliquem os resultados dos autores originais e identifiquem possíveis erros ou falhas. Esse nível de transparência beneficia tanto os pesquisadores quanto a qualidade geral da pesquisa.

3. Rastreabilidade do processo. Amplia a visibilidade do processo e dos resultados, além de permitir à comunidade acompanhar o percurso da pesquisa em diferentes etapas.

4. Uso de identificadores/processos reconhecidos. A adoção de identificadores padronizados garante o devido reconhecimento aos autores e financiadores externos, melhora a análise de citações e credita todos os envolvidos no processo de pesquisa, enriquecendo o cenário acadêmico como um todo.

5. Avanço do conhecimento. A maior acessibilidade ao conhecimento científico proporciona mais cooperação, reutilização de dados e maior participação de todas as partes interessadas, promovendo avanço mais rápido do conhecimento científico, maior potencial de inovação e retorno para a sociedade.

Ciência Aberta na prática

É desejável que a ciência seja aberta em todas as etapas da pesquisa, o que se traduz da seguinte maneira:

1. **Compartilhamento do projeto/protocolo de pesquisa** em plataformas de acesso aberto, incluindo hipóteses, métodos, gestão de dados, modificações ocorridas ao longo do processo, e outras informações que viabilizem a reprodutibilidade.

2. **Compartilhamento dos dados resultantes da pesquisa**, permitindo que as conclusões sejam verificadas.

3. **Abertura dos códigos dos softwares utilizados nas análises** e, se possível, disponibilidade do design do hardware.

4. **Disponibilidade dos dados e publicações no decorrer da pesquisa** em repositório temático ou institucional, com atualizações em todas as etapas.

5. Na publicação e na abertura dos dados de pesquisa, é altamente desejável o uso de **identificadores/processos padronizados** para facilitar a busca e o uso de materiais abertos, como:

ORCID (Open Researcher and Contributor ID) é um identificador digital gratuito de pesquisadores.

DOI (Digital Object Identifier) é um código de identificação de documentos digitais, como artigos, livros, imagens etc.

DataCite é uma organização internacional sem fins lucrativos integrada à ORCID que auxilia na localização, identificação e citação de conjuntos de dados de pesquisa e ajuda a criar e gerir registros de metadados e DOIs.

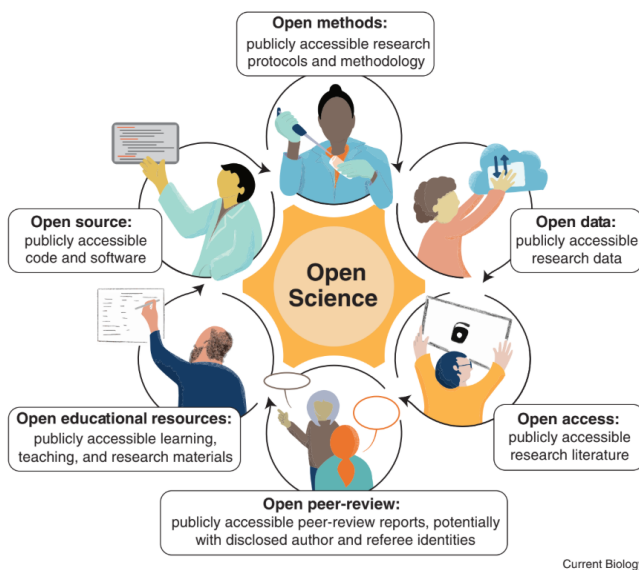
OpenCitations é uma iniciativa que promove a disponibilidade de dados de citações acadêmicas.

Mecanismos da Ciência Aberta

A implementação da Ciência Aberta é viabilizada por alguns mecanismos principais, com destaque para quatro conjuntos de iniciativas:

- 1) Dados e Códigos Abertos.
- 2) Métodos Abertos.
- 3) Acesso Aberto.
- 4) Recursos Educacionais Abertos.

Os mecanismos da Ciência Aberta caracterizam-se pela interação, e compõem um sistema dinâmico de estímulos recíprocos à abertura e ao compartilhamento. Trata-se de um circuito de práticas virtuosas no qual os vários atores se comunicam e exercem influência entre si.



Fonte: Bertram, M. G., Sundin, J., Roche, D. G., Sanchez-Tózar, A., Thoré, E. S. J., Brodin, T. "Open Science". In Current Biology, 33, pp. 781-802, August 7, 2023.

1) Dados e Códigos Abertos

O que são dados e códigos de pesquisa?

Na décima aceção da palavra, o Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa aponta “dado” como o resultado de investigação, cálculo ou pesquisa. Ao mesmo tempo, em sua sétima aceção, “código” consiste em um sistema de símbolos para representar dados e instruções; regra para converter um conjunto de dados para outra forma de representação. Na pesquisa que desenvolvemos na universidade, dado é tudo aquilo que é produzido no decorrer de uma pesquisa, ao passo que código consiste em um mecanismo de representação dos dados de maneira a viabilizar sua análise.

Em que consiste o livre acesso a dados e códigos de pesquisa?

A Ciência Aberta preconiza o livre acesso, sem restrições técnicas ou legais, a todos os dados da pesquisa científica - quantitativos e qualitativos - e, quando aplicável, a suas fontes geradoras (questionários, roteiros de entrevista, protocolos de análise, procedimentos de validação de resultados, entre outros). Além disso, é igualmente importante o livre acesso às formas de obtenção dos dados e aos metadados correspondentes (informações sobre os dados).

Como proceder à abertura de dados e códigos de pesquisa?

A pesquisa com compartilhamento de dados deve contemplar os princípios contidos na sigla em inglês FAIR (findable, accessible, interoperable, reusable), ou seja, os dados produzidos pela pesquisa devem ser localizáveis, acessíveis, interoperáveis e reutilizáveis. Quando o conjunto de dados dá acesso a uma informação sensível (como, por exemplo, a identidade de pessoas ou localizações que devem ser protegidas), o pesquisador pode lançar mão de alguns recursos, tais como: a) a disponibi-

lização de dados anonimizados ou sintéticos, o que permite a proteção de pessoas e o resguardo de determinadas situações, embora essencialmente mantendo os dados abertos; b) a publicação somente dos metadados associados, mantendo os dados rastreáveis, mas não irrestritamente acessíveis.

De maneira crescente muitas pesquisas vêm recorrendo a técnicas computacionais e de simulação. Nesses casos, é importante garantir também o livre acesso aos algoritmos empregados ao conjunto de dados, desde análises estatísticas até códigos fontes de programas mais complexos. Para a abertura dos códigos, o pesquisador pode utilizar um software livre ou obter uma licença para o livre acesso ao software utilizado. O compartilhamento de códigos com a comunidade científica em geral pode eliminar etapas em pesquisas futuras desenvolvidas por outros cientistas e grupos, além de possibilitar contribuições à pesquisa em curso.

Software livre. O **FLUSP** (Free/Libre Software USP) é uma iniciativa de um grupo de estudantes para a promoção de software livre na USP. Está localizado no **CSSL** (Centro de Competência em Software Livre) da USP.

Benefícios da abertura de dados e códigos

1. Possibilita um avanço mais rápido nas pesquisas da área, a partir do reuso e compartilhamentos dos dados e códigos, reduzindo os custos.
2. Permite que os dados e códigos sejam identificados com o DOI, possibilitando sua citação.
3. Possibilita auditoria e reprodução de experimentos.
4. Aumenta a visibilidade da pesquisa.
5. Cumpre a obrigatoriedade, determinada por alguns agentes fomentadores, de tornar públicos os dados e códigos.

6. Contribui para o aumento da segurança dos dados e outros registros de pesquisa a fim de garantir a sua completude, autenticidade e confiabilidade.

Gestão de dados e códigos de pesquisa

A gestão de dados e códigos desempenha um importante papel na Ciência Aberta. Por gestão, entende-se a coleta, o armazenamento, o gerenciamento e o compartilhamento de dados e códigos provenientes de pesquisas científicas. Uma gestão eficiente é capaz de garantir a ampla circulação e o contínuo reuso dos dados e códigos, favorecendo a racionalização de recursos e o ajuste do foco das políticas de pesquisa na instituição.

Uma política de divulgação dos dados da pesquisa prevê o armazenamento e a manutenção dos dados produzidos em um sistema centralizado, público e aberto, via de regra gerenciado pela instituição de pesquisa na qual o estudo é desenvolvido.

No caso de Ciência Aberta, os dados devem ser disponibilizados para o público em geral, possibilitando o seu acesso por meio de um repositório de dados sob a governança da instituição de pesquisa. Sempre que possível, os dados da pesquisa devem ser disponibilizados de forma perene, para que possam ser checados e reutilizados a todo momento pela comunidade de pesquisadores e pela sociedade em geral.

Plano de Gestão de Dados

No caso da Ciência Aberta os dados produzidos pela pesquisa devem ficar disponíveis ao público em geral, possibilitando o seu acesso em um repositório de dados institucionais.

Repositório de dados de pesquisa: sistema público e aberto, no qual os dados gerados durante uma pesquisa são armazenados, organizados e preservados, de modo a viabilizar o compartilhamento por meio do amplo acesso da comunidade científica e da sociedade.

A gestão de dados científicos se inicia com a elaboração de um **Plano de Gestão de Dados (PGD)**. O PGD é um documento que define claramente como serão criados e documentados os dados e estabelece quais serão as pessoas que terão acesso aos dados, tanto no decorrer da pesquisa quanto no final. Ao disponibilizar o acesso para os usuários, descreve a qual público-alvo se destinam os dados, onde eles serão armazenados e como isso será feito. Discrimina quem são os responsáveis pela preservação dos dados e define se estes poderão ser compartilhados e reutilizados, dependendo, evidentemente, de questões autorais, de patentes ou de dados sensíveis.

A USP possui um **Repositório de Dados de Pesquisa**, mantido pela Superintendência da Tecnologia da Informação. Os dados dos pesquisadores da USP (em qualquer formato) podem ser publicados nesta plataforma, que se responsabiliza pela sua segurança durante um determinado período. Além dos dados propriamente ditos, o pesquisador deve disponibilizar metadados (descrição dos dados) a fim de facilitar sua compreensão e seu reuso.

Esse repositório de dados foi desenvolvido tendo em vista as seguintes premissas:

- Os dados científicos são recursos valiosos que devem ser preservados e tornados públicos para o bem da ciência e da sociedade.
- Algumas agências de fomento exigem acesso aberto aos dados de pesquisas por elas financiadas.
- Diversos periódicos científicos requerem que os dados utilizados em trabalhos publicados estejam disponíveis on-line.
- É necessário dar visibilidade à produção científica da USP perante a sociedade, comunidade científica, avaliadores e comunidade externa à Universidade.

A Resolução no. 7.900/2019 estabelece as normas para a Gestão de Dados Científicos na Universidade de São Paulo

A Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da Universidade de São Paulo disponibiliza em seu website [orientações para a elaboração do PGD](#).

Classificação dos dados de pesquisa

Embora a abertura de dados e códigos em publicações científicas seja fortemente recomendada, é possível conduzir pesquisas sem dados abertos, desde que devidamente justificada. Usualmente, esses casos estão associados a processos de solicitação de patentes ou outras situações que exijam a confidencialidade dos dados. Algumas situações contempladas nas recomendações para elaboração de PGD são as seguintes:

1. Dados que devem ser amplamente compartilhados em plataformas de acesso público, com metadados correspondentes;
2. Dados a serem disponibilizados mediante requisição a ser avaliada em primeira instância pelos responsáveis pelo Repositório USP;
3. Dados e métodos que devem ser protegidos por segredo comercial ou interesse estratégico, com prazo máximo de cinco anos, com sucessivas renovações em caso de necessidade;
4. Dados que só podem ser compartilhados sob anonimização ou restrição aos metadados associados, a fim de resguardar a identificação de pessoas, grupos ou situações;
5. Não serão disponibilizados dados que possam oferecer algum risco a pessoas, pesquisadores e comunidades junto às quais são realizadas as pesquisas, ou à sociedade, de maneira mais ampla, e/ou cuja propriedade não foi cedida aos pesquisadores;

6. Dados sujeitos a requisitos do financiador, regulatórios e contratuais devem ser gerenciados de acordo com esses requisitos e quaisquer exceções devem ser aprovadas pelo patrocinador, financiador ou autoridade relevante;

7. Não serão disponibilizados dados pessoais sensíveis resultantes de observação participante e entrevistas, e registros escritos, sonoros ou visuais (em diários de campo, gravações, filmes, fotografias e outras produções visuais), que contenham informações confidenciais, sigilosas ou íntimas confiadas aos pesquisadores pelos participantes de pesquisa;

8. Dados produzidos junto a pessoas e comunidades para os quais devem ser observados os códigos de ética convencionados nas áreas do conhecimento científico da pesquisa.

Gestão de Códigos de Pesquisa

Procedimentos semelhantes também devem ser aplicados aos códigos ou programas. Nesse caso, um aspecto fundamental na governança consiste no controle de versões dos códigos ou programas, o que pode ser obtido por meio de ferramentas específicas como o GIT.

Saiba mais sobre Dados e Códigos Abertos

- FAPESP – Gestão de Dados
- Open Source Initiative

2) Métodos abertos

O que é método de pesquisa?

Método é o elemento mediador entre a realidade e a construção do conhecimento científico. Em outras palavras, o conhecimento científico é obtido por meio do método, o que o diferencia do senso comum. Embora possa variar conforme a área do conhecimento, o método de toda pesquisa científica corresponde a uma série de protocolos, materiais e procedimentos de análise dos dados, devidamente validados e reconhecidos na comunidade científica. Por tratar-se de um conjunto de elementos, também pode ser empregado o termo “metodologia”.

Qual a importância da abertura do método de pesquisa?

A abertura do método de pesquisa consiste na descrição e no compartilhamento de protocolos, materiais e procedimentos de análise de dados em repositórios que permitam o livre acesso da comunidade científica e da sociedade em geral. A prática da pesquisa com métodos abertos favorece a **transparência** e reforça o **caráter público** da ciência.

Como tornar o método acessível?

Embora a apresentação sintética do método da pesquisa seja recorrente nas publicações científicas especializadas, é possível dispor de ferramentas para descrever e compartilhar informações metodológicas detalhadas. Dentre os recursos que permitem documentar e disponibilizar o método de uma pesquisa destacam-se:

- Publicação em periódicos específicos com revisão por pares;
- Plataformas digitais de análise de eventos críticos na pesquisa ou, ainda, de tentativas fracassadas;
- Cadernos eletrônicos de pesquisa, contendo a descrição passo a passo da atuação do pesquisador;

- Além disso, como forma de promover reprodutibilidade, também é possível o compartilhamento de insumos de pesquisa, tais como reagentes, tecidos vivos, equipamentos e outros recursos (para estes casos, deve ser observada a legislação local e normas institucionais).

Benefícios da abertura do método

1. Contribui para validar os achados de pesquisa na medida em que facilita a reprodutibilidade (ou seja, a aplicação do mesmo método aos mesmos dados) e a replicabilidade (ou seja, a aplicação do mesmo método a dados diferentes);
2. O chamado pré-registro – ou seja, o arquivamento de hipóteses, do desenho do estudo e do método da pesquisa antes da coleta ou da análise de dados - aumenta a confiabilidade ao obrigar os autores a planejar seu estudo com maior cuidado e com antecedência;
3. Possibilita à comunidade científica e à sociedade em geral o acesso ao conhecimento das etapas da pesquisa e à aprendizagem a respeito de seus mecanismos;
4. Assegura com maior precisão os padrões éticos na pesquisa, prevenindo má conduta derivada do desenho da pesquisa e dos procedimentos do pesquisador.

Métodos abertos na USP

A USP não possui um sistema único de cadernos eletrônicos de laboratório. O formato e o instrumental utilizado variam entre as áreas e unidades, contemplando as especificidades das diferentes pesquisas e as demandas particulares dos pesquisadores e das equipes.

3) Acesso Aberto

O que é acesso aberto?

Acesso Aberto refere-se à disponibilidade e acesso gratuito para qualquer pessoa aos resultados de pesquisas científicas e demais recursos informacionais, acadêmicos e educacionais. Baseia-se na premissa de que o conhecimento é um bem público e, portanto, deve estar disponível a todos. O acesso aberto permite que publicações científicas, acadêmicas, técnicas, educacionais e artísticas sejam disponibilizadas na íntegra por meio de Portais, Repositórios institucionais e Bibliotecas Digitais. Entretanto, os periódicos científicos apresentam diferentes políticas de permissão de acesso aos artigos publicados:

- **Acesso Aberto Verde (Green Open Access):**

Os artigos são publicados em periódicos tradicionais (cujo conteúdo fica disponível para assinantes) e, posteriormente, o autor arquiva uma cópia (geralmente a versão pré-print ou pós-print) em um repositório institucional ou temático, ou em seu próprio site. O acesso ao artigo é gratuito para o público, mas a publicação inicial ocorre em um periódico que pode ter restrições de acesso. Também conhecido como auto arquivamento, o autor mantém os direitos autorais e pode disponibilizar cópias do artigo em plataformas de acesso aberto.

- **Acesso Aberto Dourado (Gold Open Access):**

Os artigos são publicados diretamente em periódicos de acesso aberto, que oferecem acesso gratuito e imediato ao conteúdo na web. Normalmente, os autores ou suas instituições pagam uma taxa (taxa de publicação ou APC - Article Processing Charge) para cobrir os custos de publicação. As editoras podem cobrar taxas para tornar o artigo disponível em acesso aberto, mas o acesso ao conteúdo é gratuito para todos os leitores.

- **Acesso Aberto Diamante (Diamond Open Access):**

Os artigos são publicados em periódicos de acesso aberto que oferecem acesso gratuito e imediato ao conteúdo. No entanto, ao contrário do Acesso Aberto Dourado, não há taxas de publicação para os autores, nem custos para bibliotecas e leitores. Esses periódicos são geralmente mantidos por instituições ou organizações sem fins lucrativos, com base no voluntariado.

- **Acesso Aberto Híbrido (Hybrid Open Access):**

Os periódicos são assinados e, portanto, restritos por acesso, mas também oferecem a opção de publicar artigos específicos em acesso aberto, mediante o pagamento de uma taxa pelo autor ou instituição. Os leitores podem ter acesso aos artigos de assinatura ou pagar para acessar os artigos em acesso aberto.

Benefícios do Acesso Aberto

1. Aumenta a visibilidade da pesquisa, proporcionando acesso a um público mais amplo que, de outra forma, não o teria.
2. Maximiza o potencial de colaboração nas atividades de pesquisa.
3. Potencializa o acesso a achados de pesquisas devidamente revisadas por pares, o que aumenta a confiabilidade dos resultados.

Acesso Aberto na USP

A USP dispõe de uma “Política de Acesso Aberto” estabelecida pela Resolução n. 6.444/2012. A USP disponibiliza ao público em geral o acesso a coleções científicas, acadêmicas, artísticas e técnicas por meio das Bibliotecas Físicas, das Bibliotecas Digitais e dos Portais dedicados ao Acesso Aberto à produção da USP ou a suas coleções.

A relação desses diversos repositórios encontra-se disponível no **Portal de Ciência Aberta USP**.

1. Bibliotecas e Repositórios

- **Repositório da Produção USP**
- **Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP**
- **Bibliotecas Digitais Temáticas**
- **Biblioteca Digital de Trabalhos Acadêmicos da USP**
- **Biblioteca Digital de Obras Raras, Especiais e Documentação Histórica da USP**

2. Portais

- **Portal do Acesso Aberto da USP**
- **Portal de revistas da USP**
- **Portal de Livros Abertos da USP**

3. Recursos Educacionais

- **USP imagens**
- **e-Aulas: Portal de videoaulas USP**

O Escritório de Comunicação Acadêmica da USP, gerido pela Agência de Bibliotecas e Coleções Digitais, tem como objetivos promover a Ciência Aberta e o acesso aberto na Universidade, gerenciar repositórios e sistemas abertos de publicação acadêmica, entre outros. Conheça mais sobre o Escritório de Comunicação Acadêmica **[clcando aqui](#)**.

Iniciativas Nacionais de Acesso Aberto

- **Scielo**
- **Portal de Periódicos da CAPES**

4) Recursos educacionais abertos

O que são recursos educacionais em uma instituição de ensino e pesquisa?

Em uma instituição de ensino e pesquisa, a exemplo da universidade, os recursos educacionais são produzidos cotidianamente: textos, imagens, gravações de áudio e vídeo, artefatos materiais. Trata-se de um material destinado a subsidiar o dia-a-dia da relação entre docentes, estudantes e outros grupos que guardem alguma conexão com a universidade.

Por que a abertura de recursos educacionais deve ser levada em conta na política de abertura da ciência?

Tendo em vista que as iniciativas da Ciência Aberta devem transcender a circulação do conhecimento na comunidade acadêmica, outros subprodutos da ciência universitária assumem importância, tais como os recursos educacionais resultantes da pesquisa. Esses se traduzem em materiais destinados a disciplinas e cursos de graduação e de pós-graduação, além de produtos desenvolvidos para oferta ao público em geral, normalmente associados à extensão universitária.

Quais iniciativas podem tornar acessíveis os recursos educacionais?

Conhecemos a importância da publicização e do compartilhamento de dados, códigos, métodos e achados da pesquisa científica. Trata-se de ações que promovem a comunicação e a divulgação do conhecimento. Os recursos educacionais produzidos em uma universidade, contudo, são, por sua natureza didática, vocacionados à disseminação do conhecimento, ou seja, à comunicação ampla e à divulgação capilarizada pela sociedade.

Dentre as iniciativas para a disseminação do conhecimento

por meio da abertura de recursos educacionais, podemos citar:

- A criação de repositórios de armazenamento de videoaulas, aulas gravadas, recursos audiovisuais variados, slides, textos, entre outros.
- A curadoria de materiais produzidos a partir de atividades realizadas pelos grupos de pesquisa, a fim de conferir organicidade e, com isso, facilitar as buscas e escolhas dos cidadãos interessados.
- A realização de cursos, minicursos, oficinas e colóquios destinados a comunicar os achados e a compartilhar os recursos educacionais deles decorrentes.

Benefícios dos recursos educacionais abertos

1. Por meio do livre acesso, contribuem para a política dos 5 R's: retained, remixed, revised, reused, redistributed, favorecendo a sustentabilidade do conhecimento.

2. Na medida em que apresentam propósitos pedagógicos e formatos didáticos, promovem relativa equalização da linguagem, aproximando os cientistas da sociedade.

Recursos educacionais abertos na USP

1. O portfólio da ABCD - Agência de Bibliotecas e Coleções Digitais da USP conta com recursos abertos para viabilizar o acesso público a **Teses e Dissertações** defendidas por alunos da USP, **Trabalhos Acadêmicos** produzidos por estudantes em diferentes níveis, **Livros Abertos**, além de **Obras Raras, Especiais e Documentos Históricos**.

2. No canal oficial da USP YouTube (www.youtube.com/usponline), seção "Aulas USP" encontram-se publicadas aulas de mais de 30 disciplinas de graduação e de pós-graduação, em praticamente todas as áreas do conhecimento.

3. Na Plataforma e-aulas (eaulas.usp.br) estão disponíveis

mais de 1.400 horas de vídeos nas áreas de exatas, humanas e biológicas.

4. A Universidade oferece diversos cursos no Coursera (pt.coursera.org/usp), que é uma das principais plataformas de cursos on-line do planeta.

5. Vários docentes da USP disponibilizam cursos de direito, economia, geografia, ciências, história e política na Plataforma Veduca (veduca.org)

6. Uma das ferramentas da Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp), a plataforma Univesp TV (univesptv.com.br) também conta com videoaulas da USP.

Ciência e Sociedade

A ciência aberta destina-se também a engajar a sociedade na produção de conhecimento e na sua apropriação. Além disso, recursos provenientes da sociedade são responsáveis por financiar grande parte da pesquisa desenvolvida nas universidades. Particularmente no Brasil, a pesquisa é majoritariamente desenvolvida com apoio de recursos públicos, por meio das agências governamentais de fomento e Universidades. Assim sendo, é justo que a sociedade tenha o direito ao acesso a todas as etapas da pesquisa científica: idealização, financiamento, planejamento, achados, desdobramentos. Para isso, é importante que se criem canais de comunicação com a sociedade, a fim de que as informações possam ser transmitidas de forma clara, inteligível e acessível, atingindo pessoas e grupos com diferentes graus de letramento científico.

Ciência Cidadã

A participação da sociedade como fonte de recursos e destinatária da ciência produzida na universidade não é a única possível. Os cidadãos podem, também, contribuir como agentes e protagonistas do processo de construção do conhecimento, desempenhando papel ativo na realização da pesquisa. A esse engajamento da sociedade como participante na produção de ciência dá-se o nome de Ciência Cidadã. Os cidadãos cientistas podem ser engajados em diferentes etapas da pesquisa e, na medida do possível, em todas elas, desde a ideia até a disseminação de resultados e mensuração de seu impacto social.

A **Rede Brasileira de Ciência Cidadã (RBCC)** entende esse engajamento de forma ampla, abrangendo uma gama de parcerias entre cientistas e interessados em ciência, para produção compartilhada de conhecimento com potencial para promover:

- 1) o engajamento do público em diferentes etapas do processo

científico; 2) a educação científica e tecnológica, e 3) a colaboração e a implementação de políticas públicas sobre temas de relevância social.

Iniciativas da USP

A USP vem desenvolvendo uma série de iniciativas de promoção da interação da sociedade com a pesquisa.

Possui canais de comunicação que visam difundir na sociedade o conhecimento gerado pela Universidade. Destacam-se o **Jornal da USP**, o **Rádio USP**, múltiplos **podcasts** tratando de temas variados, o **Canal no YouTube**, além de redes sociais. Adicionalmente, eventos em diversos formatos, cursos e outras atividades de extensão realizados nas diferentes unidades USP também buscam atingir variados públicos e são amplamente divulgados e abertos à sociedade em geral.

A Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação vem também buscando estimular e fomentar as iniciativas de Ciência Cidadã por meio de Editais de Apoio a Projetos de Pesquisa em diferentes unidades da USP, envolvendo pesquisadores de diversas áreas do conhecimento.

Benefícios e Retorno para a universidade e para a sociedade

1. Popularização e democratização da ciência, resultando no aumento do impacto social das pesquisas realizadas.
2. Estímulo a práticas baseadas na ciência e mitigação da desinformação e da disseminação de notícias falsas.
3. Estímulo à inovação ao acolher perspectivas da sociedade no processo de produção científica.
4. Aumento do impacto da pesquisa devido à produção de soluções mais adaptadas à realidade da população, com base em uma maior percepção de suas necessidades.

5. Ampliação do alcance das pesquisas científicas, permitindo coletar dados de forma mais abrangente e diversificada, abrangendo temas e localidades que seriam menos acessíveis e envolveriam maiores custos se abordados de maneira tradicional.

6. Educação científica da população e empoderamento dos membros da sociedade para a produção e o consumo do conhecimento científico.

7. Reconhecimento social dos pesquisadores cidadãos em sua comunidade de origem.

Saiba mais sobre Ciência e Sociedade

- cSciELO Brasil – Artigo – Da comunicação científica à divulgação
- SciELO Brasil – Artigo – Comunicação científica na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde: análise do discurso oficial
- Revista Pesquisa Fapesp – Artigo – Mudança Radical na Comunicação Científica
- EviDent – Artigo – O que é Ciência Cidadã? Quais seus impactos na sociedade?
- European Citizen Science Association
- EU – Citizen Science
- Citizen Science Global Partnership

Considerações Finais

Este Guia apresenta os fundamentos para a prática da Ciência Aberta na USP. Seu conteúdo deve ser atualizado constantemente, tendo em vista o conhecimento acumulado e as mudanças advindas de debates constantes sobre o tema.

O conteúdo deste material tem por função promover o conhecimento da comunidade sobre Ciência Aberta e orientar ações estratégicas para a disseminação de sua prática nas diversas unidades da USP.

Caso deseje conhecer mais sobre o assunto, acesse o Portal de Ciência Aberta da USP, os diversos links disponibilizados ao longo deste Guia e a bibliografia abaixo sugerida.

Referências

1. Banks, G. C. et al. Answers to 18 Questions About Open Science Practices. *J. Bus. Psychol.* 34, 257–270 (2019).
2. Bertram, M. G., Sundin, J., Roche, D. G., Sanchez-Tojár, A., Thoré, E. S. J., Brodin, T. "Open Science". In *Current Biology*, 33, pp. 781-802, August 7, 2023.
3. Declaração USP de Apoio à Ciência Aberta. São Paulo. (2021).
4. Grand, A. "Open Science, Training and Education: Challenges and Difficulties on the Researchers' Side and in Public Engagement. Comment. *Journal of Science Communication*, 14(04)(2015).
5. História do Movimento de Acesso Aberto. <https://open-access.network/en/information/open-access-primers/history-of-the-open-access-movement>.
6. Kretser, A. et al. Scientific Integrity Principles and Best Practices: Recommendations from a Scientific Integrity Consortium. *Sci. Eng. Ethics* 25, 327–355 (2019).
7. Leuven: League of European Research Universities. Open Science and its role in universities: A roadmap for cultural change. (2018).
8. Lindemann, T. & Häberlein, L. Contours of a research ethics and integrity perspective on open science. *Front. Res. Metr. Anal.* 8, 1052353 (2023).
9. Lupia, A. Practical and Ethical Reasons for Pursuing a More Open Science. *PS Polit. Sci. Polit.* 54, 301–304 (2021).
10. Maedche, A., Elshan, E., Höhle, H., Lehrer, C., Recker, J., Sunyaev, A., Sturm, B., Werth, O. "Open Science: Towards Greater Transparency and Openness in Science". In *Science: Business & Information Systems Engineering*, 66(4), 517-532. <https://doi.org/10.1007/s12599-024-00858-7>.

11. Moher, P., Bouter, L., Kleinert, S., Glasziou, P., Sham, M. H., Barbour, V., Coriat, A.-M., Foeger, N., Dirnagl, U. "The Hong Kong Principles for assessing researchers: Fostering research integrity". In Plos Biology, July 16, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000737>.
12. Mbajiorgu, N. Open Science: Leaving no one Behind. Paper presented at the celebration of the World Science Day By the Enugu State Ministry of Science and Technology, Enugu Held at the State Secretariat Auditorium on 10th December, 2019.
13. Open Science: Overview and General Recommendations, ed. Claudia Maria Bauzer Medeiros. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2023.
14. Open Science: the Challenge for Universities. International Association of Universities, 2024.
15. Open Science Guidebook, RI4C2; European Union, 2020.
16. Paic, A. "Open Science - Enabling Discovery in the Digital Age", Going Digital Toolkit Note, No. 13, 2021, https://goingdigital.oecd.org/data/notes/No13_ToolkitNote_OpenScience.pdf.
17. Silva, F. C. C., Silveira, L. "O ecossistema da Ciência Aberta". In TransInformação, Campinas, 31: e190001, 2019, <http://dx.doi.org/10.1590/2318-0889201931e190001>.
18. Sousa, A. F. L., Barbosa, D. A. "Towards open science: what we know and what we need to know". In Revista Brasileira de Enfermagem, 2021; 74(1): e740102, <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167.2021740102>.
19. UNESCO. UNESCO Recommendation on Open Science. Preprint at <https://doi.org/10.5281/ZENODO.5834767> (2021).
20. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Gestão de Dados Científicos na Universidade de São Paulo. (2019).
21. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Guia de Boas Práticas Científicas. 31 (2023).
22. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Participants. JAMA 333, 71 (2025).



Universidade de São Paulo

Carlos Gilberto Carlotti Junior

REITOR

Maria Arminda do Nascimento Arruda

VICE-REITORA

Paulo Alberto Nussenzveig

PRÓ-REITOR DE PESQUISA E INOVAÇÃO

Susana Inês Cordoba de Torresi

PRÓ-REITORA ADJUNTA DE PESQUISA

Raul Gonzalez Lima

PRÓ-REITOR ADJUNTO DE INOVAÇÃO

Produção

Projeto gráfico e diagramação: Yasmin Olemberg