

---

# DADOS ABERTOS PARA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL:

## avaliando a abertura usando FAIR e W3C

*Open data for environmental sustainability: assessing openness using FAIR and W3C*

---

**Cristina Oliveira Romanin (1), Ariadne Chloe Mary Furnival (2)**

(1) Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Brasil, cromanin@estudante.ufscar.br

(2) chloe@ufscar.br



### Resumo

A sustentabilidade vem sendo uma temática com enfoque crescente em todas as áreas de conhecimento científico, incluindo a Ciência da Informação. Os dados abertos têm o potencial de serem utilizados em prol da sustentabilidade. O **objetivo** foi avaliar conjuntos de dados abertos disponibilizados pelos órgãos federais ambientais do Brasil quanto à sua aderência aos princípios FAIR e às Boas Práticas para Dados na Web da W3C. O **método** consistiu na elaboração de um protocolo na forma de checklist, composto por questões baseadas nesses princípios e boas práticas, que foi aplicado aos 166 conjuntos de dados localizados nos portais dos dados do governo brasileiro. Os **resultados** indicam que, apesar de o governo disponibilizar uma quantidade substancial desse tipo de dado sob licenças abertas, o potencial para sua localização, acesso e reuso fica comprometido pelo baixo uso de identificadores permanentes e metadados de boa qualidade. **Conclusão:** O uso de dados pode impulsionar e auxiliar causas sociais e ambientais no contexto brasileiro, pois, para a ação, é necessário argumentos evidenciados com dados, para subsidiar *advocacy* e políticas públicas que visam a disseminação de informações para a conscientização ambiental.

**Palavras-chave:** Dados Abertos; Sustentabilidade; Princípios FAIR; Boas Práticas de Dados na Web.

## Abstract

Sustainability has been a topic with increasing focus in all areas of scientific knowledge, including Information Science. Open datasets have the potential to be used for sustainability. The study's aim was to evaluate open datasets made available by Brazilian federal environmental agencies regarding their adherence to the FAIR principles and the W3C Good Practices for Data on the Web. The method consisted of preparing a protocol in the form of a checklist, composed of questions based on these principles and good practices, which was applied to the 166 data sets located on Brazilian government data portals. The results indicate that, although the government makes a substantial amount of this type of data available under open licenses, the potential for its location, access and reuse is compromised by the low use of permanent identifiers and good quality metadata. Conclusion: The use of data can boost and assist social and environmental causes in the Brazilian context, as, for action, arguments evidenced with data are necessary to support advocacy and public policies that aim to disseminate information to raise awareness.

**Keywords:** Open datasets; Sustainability; FAIR Principles; Data on the Web Best Practices.

## 1 Introdução

---

Em 2015 foi elaborada, no âmbito da ONU, a Agenda 2030 com 17 objetivos e 169 metas de desenvolvimento sustentável (ODS) com a intenção de alinhar o desenvolvimento em diversas áreas e em quaisquer tipos de instituições, públicas ou privadas, com os valores de paz para a prosperidade humana, ao mesmo tempo preservando o meio ambiente. Desde então, a sustentabilidade vem sendo uma temática com enfoque crescente em todas as áreas de conhecimento científico, incluindo o da Ciência da Informação. É amplamente reconhecido que, para alcançar as metas dos ODS, a sustentabilidade precisa ser abordada de forma interdisciplinar. Ademais, o crescimento da produção científica na temática demonstra sua urgente importância, já que “a compreensão de que estamos vivendo uma era que pode ser identificada como ‘antropoceno’ deveria soar como um alarme nas nossas cabeças” (Krenak, 2019).

Quase concomitantemente a este movimento global em direção à elaboração e execução de planos, políticas e projetos que visam a sustentabilidade ambiental, surge outro movimento que pauta a necessidade da maior abertura, disponibilidade e transparência de dados. Este movimento de dados abertos atinge pesquisadores, institutos de pesquisa, organizações governamentais e não-governamentais, além de cidadãos no geral. Tornou-se prática esperada que cientistas compartilhassem seus conjuntos de dados brutos de pesquisa coletados em campo, em repositórios digitais acessíveis pela internet.

No âmbito de governos nacionais, surge uma série de planos de ação para tornar abertas as grandes quantidades de dados colhidos por órgãos governamentais nas suas rotinas administrativas cotidianas. No entanto, o acesso a esses dados governamentais foi muito difícil, se é que eles estavam disponíveis (World Bank, *s/d*). No entanto, a partir de 2011, com a inauguração da Parceria para o Governo Aberto (Open Government Partnership - OGP), o governo brasileiro tem se aderido aos princípios da OGP voltados para promover a transparência, participação cidadã, *accountability*, tecnologia e inovação. Além disso, foi promulgada, em 18 de novembro de 2011, a Lei 12.527/11 – a chamada Lei de Acesso à Informação (LAI) – cobrindo, 23 anos depois, uma lacuna de regulamentação unitária e sistemática sobre o direito à informação prevista na Constituição Brasileira de 1988 dando articulação legal para o Portal da Transparência da CGU previamente lançado em 2004 (Brasil, 2011). Este marco institucional é completado com o lançamento, em abril de 2012, do Portal Brasileiro de Dados Abertos, instituindo assim a Infraestrutura Nacional de Dados Abertos (INDA) (Craveiro; Soletto; Machado, 2020).

Os dados abertos indubitavelmente têm potencial para desempenhar o papel de insumo transformador em procedimentos nos setores como saúde e educação, além de processos industriais e agrícolas. Embora a natureza intrinsecamente transdisciplinar do conceito de desenvolvimento sustentável sempre tenha sido reconhecida desde a ampla adoção do termo a partir do Rio-92 e a concomitante publicação da Agenda 21, com o advento da Agenda 2030 em 2015, a sustentabilidade ambiental se configura como uma dimensão transversal a todos os setores da sociedade. A implicação disso é que os dados abertos para a sustentabilidade ambiental vão além de quaisquer categorizações/classificações em uma ou outra área de conhecimento.

Diante disso, a indagação que guiou a pesquisa foi: “Qual é o grau de abertura dos dados ambientais disponibilizados pelo governo brasileiro?” O foco foi no acesso aos conjuntos de dados disponíveis no Portal de Dados Abertos por pessoas da sociedade civil, movimentos sociais, organizações não-governamentais e cidadãos individuais, que podem promover um potencial reuso dos dados em atividades em prol da sustentabilidade.

Dessa forma, o objetivo geral do estudo foi de identificar e avaliar – da perspectiva de um usuário – conjuntos de dados abertos quanto ao potencial de serem utilizáveis em iniciativas que visam contribuir à sustentabilidade ambiental e às metas da Agenda 2030 da ONU. Os objetivos

específicos foram, então: 1. Mapear conjuntos de dados abertos governamentais 2. Identificar e selecionar quais desses conjuntos de dados poderiam ser direta ou indiretamente relacionados à sustentabilidade ambiental; 3. Averiguar até que grau estes conjuntos de dados atendem aos princípios FAIR e às Boas Práticas de Dados na Web, isto é, avaliar sua encontrabilidade, acessibilidade, interoperabilidade e reusabilidade.

## 2 Revisão da literatura

---

Segundo a Open Knowledge Foundation (OKF), quando se fala em aberto, quer-se dizer que: “dados e conteúdos abertos podem ser usados, modificados e compartilhados livremente por qualquer pessoa para qualquer finalidade” (OKF, *s/d*). Dados Abertos – dados que estão disponíveis online gratuitamente para qualquer pessoa usar e republicar para qualquer finalidade. Isto significa que “[...] tais dados deveriam estar disponíveis sem restrições de copyright, direitos de patentes e outros mecanismos de controle gerencial” (Trujilo; Correal, 2016 *apud* Ponge, 2019, p.41), o que por fim, promove “[...] a transparência na divulgação dos dados, tendo como propósito estabelecer sua possível reutilização” (Guandalini *et al.*; 2019, p.3).

Cabe observar que dados abertos não são necessariamente o mesmo fenômeno que o *big data*. Este último se refere a grandes quantidades de dados não estruturados ou semi-estruturados produzidos diariamente, mas não são necessariamente destinados a serem dados abertos (Ponge, 2019); sendo assim, os dois termos não são sinônimos e intercambiáveis. O McKinsey Global Institute (MGI) define *big data* como “conjuntos de dados cujo tamanho está além da capacidade de ferramentas típicas de software de banco de dados para capturar, armazenar, gerenciar e analisar” (MGI, 2011, tradução nossa)<sup>(1)</sup>. Podemos citar a massa de dados produzida diariamente pelo Sistema de Informações Geográficas Aplicadas ao Meio Ambiente (SIGMA) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) como exemplo de *big data*, e neste caso, *open big data*.

Os Dados Governamentais Abertos (DGA) são uma categoria dos dados abertos produzidos e administrados pelo governo que possuem a intenção de aumentar sua transparência através do acesso público a seus dados (Kalampokis, Tambouris, Tarabanis, 2011 *apud* Nascimento-Silva; Kerr-Pinheiro, 2019). O conceito de DGA, apesar de estar em notável

---

ROMANIN, Cristina Oliveira; FURNIVAL, Ariadne Chloe Mary. Dados Abertos para Sustentabilidade Ambiental: avaliando a abertura usando FAIR e W3C. *Brazilian Journal of Information Science: research trends*, vol. 18, publicação contínua, 2024, e024027. DOI: 10.36311/1981-1640.2024.v18.e024027.

crescimento, ainda é bastante recente, visto que a Lei de Acesso à Informação – LAI – entrou em vigor no Brasil em 2012. Já no contexto global, a ONU declara que informações geradas e mantidas pelos governos devem permanecer públicas, com a exceção de alegações de privacidade e segurança (Fagundes; Ribeiro Junior 2020). Os DGA possuem potencial para toda a população, que pode utilizá-los dentre outras coisas, para a inovação ou desenvolvimento de novos produtos e processos, bem como maior colaboração e participação dos cidadãos (Nascimento-Silva; Kerr-Pinheiro, 2019).

Isto posto, incentivados pela LAI, diversos governos têm aderido ao discurso da transparência com lançamentos de portais de dados abertos (Tygel *et al.*, 2015). Uma vez que, investir nessa abertura promove o avanço da agenda de dados e aumenta o seu uso (Fumega; Scrollini; Zamora, *s/d*). Visto que é justamente o comportamento informacional do governo que influencia o desenvolvimento de políticas públicas em diferentes frentes (Malin, 1998). Nesse aspecto, é importante que os cidadãos reconheçam que “o acesso aos dados abertos governamentais mais que um direito garantido por lei, é um instrumento de engajamento” (Gonçalves; Gama 2018).

Para Gonçalves e Gama (2018) tais portais demandam um engajamento dos cidadãos, uma vez que os pedidos e feedbacks fomentam o crescimento das plataformas. Isto implica que “à medida que os usuários levantam questões e fornecem feedback sobre os dados que estão tentando usar, os provedores de dados têm a oportunidade de melhorar os metadados e outras informações básicas” (World Bank, *s/d*, tradução nossa). Corrêa (*apud* Hickmann Klein, 2017) distingue entre a disponibilidade passiva dos dados abertos governamentais, pela qual são obtidos a partir de solicitações feitas ao governo (transparência passiva), e a disponibilidade proativa nos dados em portais gerenciados pelo governo, sem necessidade de solicitação (transparência ativa). Por conta disso, os dados e as informações governamentais disponibilizadas precisam estar adequadas ao propósito e ao uso, pois as interfaces em que os dados são disponibilizados muitas vezes não permitem a reutilização por parte do usuário, além de possuírem um alto custo (Tygel *et al.*, 2015, p.110). O impacto disso, de acordo com Hanish *et al.* (2022) é o fato de que as informações podem ser inutilizáveis ou, “pior ainda, serão mal interpretadas” (tradução nossa).

Como ressaltam Quarati e De Martino (*apud* Fagundes; Junior, 2020, p.5), a disseminação dos dados abertos governamentais é um aspecto essencial do crescimento econômico e social, bem como um fator para a transparência governamental. E apontam ainda: “a alta disponibilidade de dados não garante a qualidade das informações presentes nessas bases de dados públicos”. Devido a esse fato, os usuários devem compreender que mesmo com grandes volumes de dados disponibilizados nos portais, é de seu direito solicitar informações não explícitas nas plataformas do governo, já que além da recuperação da informação, “a autonomia do sujeito é uma qualidade bem-vinda, sendo um processo infocomunicacional” (Vechiato *apud* Campos; Dias; Souza, 2023). Já Campos, Sousa e Oliveira *apud* Campos, Dias e Souza, (2023) complementam que “o ato de encontrar uma informação por um sujeito é resultante de subsídios sistêmicos e tecnológicos que dispõem de uma informação localizável, acessível e estruturada no ambiente de forma compreensível para o sujeito”.

Para demonstrar a importância da criação e desenvolvimento de portais abertos no âmbito governamental, pode-se utilizar como o exemplo do estudo sobre agrotóxicos de Tygel *et al.* (2015, p.100) que verificaram um volume de dados relacionados ao tema e os danos causados por esses químicos, mas que tais dados “[...] encontram-se dispersos e desconectados”. Os autores também ressaltam que há um público da sociedade civil interessado que já está acessando essas plataformas de acordo com seus interesses, pois “dados fornecidos pelo governo são utilizados para algum tipo de visão alternativa que revela aspectos até então obscuros” (Tygel *et al.*, 2015, p.103). Tais ações e interesses se demonstram ainda incipientes, apesar de estar em constante crescimento, já que o acesso à informação em 1990 era visto como um direito de medida de governança administrativa e “[...] hoje é um direito humano fundamental e o resultado desta combinação - democracia e tecnologia - explica o aumento das demandas pelo respeito ao direito à informação” (Malin, 2013).

É importante destacar que “[...] a transparência não é o propósito final, ela é um meio, uma forma de disponibilizar dados que atendam a um propósito” (Ball, 2009 *apud* Klein, 2017). Para Bezerra *et al.* (2019), a abertura dos dados pode contribuir significativamente para soluções socioambientais. Nesse sentido, se explicita o caráter abrangente dos dados governamentais e seu potencial vasto em diferentes esferas. À vista disso, é indispensável o acesso aberto desses dados, incluindo os dados ambientais, porque:

A disponibilização de dados em formato aberto tem o potencial de aprimorar a governança ambiental, a criação e a melhoria de políticas públicas e privadas que combatam práticas ilegais, que fomentem a produção florestal e agrícola sustentáveis, e também que promovam a mitigação de emissões de gases do efeito estufa e a adaptação às mudanças climáticas. (Bezerra *et al.*, 2019, p.2)

Hanish *et al.* (tradução nossa, 2022) acrescentam que “[...] todos os desafios globais, de pandemias a mudanças climáticas, exigem dados de alta qualidade de fontes internacionais multidisciplinares. Erros e oportunidades perdidas custarão à humanidade muito mais do que centenas de milhões de dólares [...]”. Ainda sobre a temática, Carrol *et al.* (2021) fazem um paralelo com as comunidades indígenas:

[...] os dados ambientais, de ciências da Terra e do Espaço são altamente relevantes para as comunidades indígenas, por exemplo, e a escassez de dados que se alinham aos direitos e interesses indígenas e que os Povos Indígenas possam acessar não é um mero acaso, uma vez que os dados estão enterrados em coleções maiores, difíceis de encontrar, rotulados incorretamente e controlados (legal e literalmente) por outros de maneira inconsistente com os Princípios FAIR (Carrol, *et al.*, 2021, tradução nossa).

Os autores do relatório *Latin America and the State of Open Data* (Fumega; Scrollini; Zamora, *s/d*) alertam que, ao se tratar de dados climáticos, a falta de disponibilidade de dados sobre emissões, biodiversidade e vulnerabilidade climática é global e “os dados que deveriam estar disponíveis para apoiar a ação local no combate e adaptação às mudanças climáticas muitas vezes só estão disponíveis em formulários agregados e desatualizados”. A organização também demonstra que ainda há muito para avançar na abertura de dados, ainda mais porque tornar os dados ambientais digitalmente acessíveis ainda é um desafio para a maioria dos países. Em suma, a organização finaliza afirmando que “sem dados adequados sobre o meio ambiente, a ação positiva contra a mudança climática permanece incerta” (Fumega; Scrollini; Zamora, *s/d*).

Um exemplo notório dessa importância foi explorado no relatório desenvolvido pela ONG Imaflora, que analisa os Planos de Gestão de Dados (PDA) de órgãos ambientais brasileiros. Os autores ressaltam que: “analisamos apenas os PDAs, ignorando o grau de abertura das próprias bases de dados de cada órgão federal. Essa análise deverá ser objeto de estudo de pesquisas futuras sobre o tema”. (Bezerra *et al.*, 2019, p.5). É justamente o objetivo desta presente pesquisa avaliar o nível de abertura dos dados governamentais ambientais brasileiros utilizando para isso *frameworks* como os princípios FAIR, a serem apresentados adiante.

De acordo com o Banco Mundial (World Bank, *s/d*) e Ayre e Craner (2017, *apud* Fagundes; Ribeiro, 2020), há duas dimensões da abertura de dados (*data openness*): i) Os dados devem ser legalmente abertos, o que significa que devem ser colocados em domínio público ou sob condições liberais de uso com restrições mínimas para seu compartilhamento; ii) Os dados devem ser tecnicamente abertos, o que significa que devem ser publicados em formatos eletrônicos legíveis por máquina e não proprietários, para que qualquer pessoa possa acessar e (re)usar os dados usando ferramentas de software comuns e disponíveis gratuitamente. Os dados também devem estar publicamente disponíveis e acessíveis em um servidor público, sem restrições de senha ou firewall. Para facilitar a localização de dados abertos, a maioria das organizações cria e gerencia catálogos e portais de dados abertos. Gonçalves e Gama (2018, p.159) citam as três “leis” sucintas e objetivas sobre os dados abertos, elaboradas pelo especialista em políticas públicas, David Eaves: “1. Se o dado não pode ser encontrado e indexado na Web, ele não existe; 2. Se não estiver aberto e disponível em formato compreensível por máquina, ele não pode ser reaproveitado; 3. Se algum dispositivo legal não permitir sua replicação, ele não é útil.”

De acordo com o Open Data Government (2007), alguns princípios foram desenvolvidos para que dados governamentais sejam considerados abertos. São eles: 1. Completo - Todos os dados públicos são disponibilizados. Dados públicos são dados que não estão sujeitos a limitações válidas de privacidade, segurança ou privilégios. 2. Primário - Os dados são coletados na fonte, com o mais alto nível de granularidade possível, não em formas agregadas ou modificadas. 3. Oportuna - Os dados são disponibilizados tão rapidamente quanto necessário para preservar o valor dos dados. 4. Acessível - Os dados estão disponíveis para a maior variedade de usuários para a mais ampla variedade de propósitos. 5. Processável por máquina - Os dados são razoavelmente estruturados para permitir o processamento automatizado. 6. Não discriminatório - Os dados estão disponíveis para qualquer pessoa, sem necessidade de registro. 7. Não proprietário - Os dados estão disponíveis em um formato sobre o qual nenhuma entidade tem controle exclusivo. 8. Sem licença - Os dados não estão sujeitos a nenhum regulamento de direitos autorais, patente, marca registrada ou segredo comercial. Restrições razoáveis de privacidade, segurança e privilégios podem ser permitidas.

Observa-se semelhanças entre esses princípios e os princípios FAIR que foram elaborados sete anos depois, em 2014 pela Oficina Lorenz e publicados pela Future of Research Communications and e-Scholarship – a FORCE11, e por isso, utilizados principalmente no contexto da ciência para promover o reuso dos dados de pesquisas científicas. Atualmente se observa uma ascensão de fenômenos como o *big data* e portanto, não há mais escassez de dados para estudo, em contrapartida, há uma demanda do desenvolvimento de ferramentas para encontrá-los em meio a esse extenso volume, o que caracteriza o dilema qualidade e quantidade. O compartilhamento de dados tem como finalidade o seu reuso, que pode aumentar e melhorar a qualidade de pesquisas, por exemplo, por isso demandam uma infraestrutura para mantê-los (Boeckhout; Zielhuis; Bredenoord, 2018, tradução nossa).

No Quadro 1 a seguir, são apresentados os princípios FAIR e as boas práticas para a publicação de dados abertos na internet da W3C, princípios e práticas esses que embasaram o estudo aqui relatado. Por um lado, Sales (2022) expõe os 15 princípios FAIR em português, com base nos princípios originais, organizados em quatro categorias que correspondem a cada letra do acrônimo FAIR. Em um contexto geral, a iniciativa *Global Open FAIR*, conhecida como *Go FAIR*, trabalha para a disseminação da aplicação dos princípios FAIR na gestão de quaisquer objetos digitais, para além dos dados científicos. Já há iniciativas de implementação dos princípios nos dados digitais das áreas da saúde, enfermagem e agricultura e se trabalha para a inclusão das áreas de biodiversidade, humanidades e energia nuclear. (Go FAIR Brasil, 2021).

Por outro lado, a World Wide Web Consortium (W3C), organização responsável pela padronização de toda a web, também gerou padrões para reger os dados na web contidos no documento “Boas Práticas de Dados na Web” (W3C, 2019), que foi traduzido para o português em 2019 e direcionado principalmente àqueles que publicam dados na web. São 32 boas práticas (BPs), e o documento apresenta situações hipotéticas para ilustrar exemplos, bem como detalhes do porquê utilizar as BPs, os resultados pretendidos, possíveis abordagens para implementação, às vezes com a recomendação de uma tecnologia específica, e como testar implementação das BPs. Os elaboradores do documento enfatizam que a dimensão normativa de cada BP será o resultado pretendido, sendo que “a avaliação de que uma BP foi seguida ou não deve ser realizada à luz do resultado pretendido.”

Quadro 1 – Princípios FAIR e as Boas Práticas para Dados na Web

Princípios FAIR (FORCE 11)	Boas Práticas para Dados na Web (W3C)
<p><b>Findable</b> - Encontrável ou Localizável (F1. Os dados e metadados devem ter identificadores globais, persistentes e identificáveis. Ex: DOI, ORCID, ISBN, ISSN, etc; F2. Os dados devem ser descritos com metadados ricos. Quanto mais metadados, mais rica a descrição e maior semântica dos dados; F3. Os metadados devem ser registrados ou indexados em recursos que ofereçam capacidades de busca como google ou outro diretório, permite disseminação e é encontrado facilmente; F4. Metadados devem especificar o identificador dos dados estabelecido no F1).</p> <p><b>Accessible</b> - Acessível (A1. Metadados devem ser recuperáveis pelos seus identificadores usando protocolo de comunicação padronizado; A1.1 O protocolo deve ser aberto, gratuito e universalmente implementável. Ex: HTTP; A1.2 O protocolo deve permitir procedimentos de autenticação e autorização, quando necessário (para o acesso*); *acessível não significa ser aberto, já que nem todos os dados podem permanecer abertos para qualquer pessoa e em qualquer momento, portanto há o A2: A2. Metadados devem ser acessíveis, mesmo quando os dados não estão mais disponíveis (ou quando os dados não possam ser abertos). É importante, pois demonstra que pesquisas e ações estão sendo realizadas.).</p> <p><b>Interoperable</b> - Interoperável (I1. Dados e metadados devem usar uma linguagem formal, acessível, compartilhada e amplamente aplicável para a representação do conhecimento. Ex: RDF, XML; I2. Dados e metadados devem usar vocabulários (e ontologias) que seguem os princípios FAIR; I3. Dados e metadados devem incluir referências (contexto) qualificadas para outros metadados (linked data).</p> <p><b>Reusable</b> - Reusável ou Reutilizável: (R1. Metadados devem ter atributos com pluralidade de precisão e serem relevantes. Melhorar a interpretação desses dados pelo homem e pela máquina em relação ao reuso e necessidades de seus usuários; R1.1. Metadados devem ser liberados com licenças de uso de dados claras e acessíveis. O que se pode fazer ou não com tais dados; R1.2. Metadados devem estar associados à sua proveniência. Conta a história do dado, para que seu usuário possa compreender a utilidade dos dados e para que dê os devidos créditos; R1.3.</p>	<p>BP 1: Fornecer metadados</p> <p>BP 2: Fornecer metadados descritivos</p> <p>BP 3: Fornecer metadados estruturais</p> <p>BP 4: Fornecer informações sobre a licença de dados</p> <p>BP 5: Fornecer informações de procedência dos dados</p> <p>BP 6: Fornecer informações de qualidade de dados</p> <p>BP 7: Fornecer indicador de versão</p> <p>BP 8: Fornecer o histórico de versão</p> <p>BP 9: Usar URIs persistentes como identificadores de conjuntos de dados</p> <p>BP 10: Usar URIs persistentes como identificadores dentro de conjuntos de dados</p> <p>BP 11: Atribuir URIs para as versões dos conjuntos de dados e séries</p> <p>BP 12: Usar formatos de dados padronizados legíveis por máquinas</p> <p>BP 13: Usar representações de dados que sejam independentes de localidade (local neutral)</p> <p>BP 14: Fornecer dados em formatos múltiplos</p> <p>BP 15: Reutilizar vocabulários, dando preferência aos padronizados</p> <p>BP 16: Escolher o nível de formalização adequado</p> <p>BP 17: Fornecer download em massa (bulk download)</p> <p>BP 18: Fornecer subconjuntos para conjuntos de dados extensos</p> <p>BP 19: Usar negociação de conteúdo para disponibilizar dados em formatos múltiplos</p> <p>BP 20: Fornecer acesso em tempo real</p> <p>BP 21: Fornecer dados atualizados</p> <p>BP 22: Fornecer uma explicação para os dados que não estão disponíveis</p> <p>BP 23: Disponibilizar dados por meio de uma API</p> <p>BP 24: Usar padrões Web como base para construção de APIs</p> <p>BP 25: Fornecer documentação completa para as APIs</p> <p>BP 26: Evitar alterações que afetem o funcionamento de sua API</p> <p>BP 27: Preservar identificadores</p> <p>BP 28: Avaliar a cobertura do conjunto de dados</p> <p>BP 29: Coletar feedback de consumidores de dados</p> <p>BP 30: Compartilhar o feedback disponível</p> <p>BP 31: Enriquecer dados por meio da geração de novos dados</p> <p>BP 32: Fornecer visualizações complementares</p> <p>BP 33: Fornecer feedback para o publicador original</p>

Princípios FAIR (FORCE 11)	Boas Práticas para Dados na Web (W3C)
Metadados devem estar alinhados com padrões relevantes ao seu domínio. Isto é, além de um padrão genérico de metadados, recomenda-se o uso de padrões específicos o que facilita a compreensão dos dados dentro da própria área.	BP 34: Obedecer aos termos de licença BP 35: Citar a publicação original do conjunto de dados

Fonte: Sales (2022); W3C (2019)

### 3 Procedimentos metodológicos

A pesquisa teve caráter exploratório e descritivo, usando pesquisa bibliográfica e documental para embasar a elaboração do enquadramento teórico da pesquisa. Nesta etapa, foram realizadas buscas em diferentes bases de dados: Scopus, Library, Information Science and Technology Abstracts (LISTA), BRAPCI e Directory of Open Access Journals (DOAJ). A etapa empírica da pesquisa avaliou conjuntos de dados abertos disponíveis no Portal de Dados Abertos do governo brasileiro – mais especificamente na área ambiental – quanto a sua qualidade, “fairificação” (*fairness*) e atendimento às boas práticas. Isso significa dizer que quanto melhor a qualidade dos conjuntos de dados de acordo com esses dois conjuntos de princípios, “[...] maior é a possibilidade desses dados serem encontrados, acessados, interoperáveis e reusáveis” (Sales, 2022). Para tal, foi elaborado um protocolo de avaliação na forma de uma série de questões compondo um checklist que foi aplicado a um portal de dados selecionado durante o decorrer do mapeamento de conjuntos de dados abertos disponíveis. Duas pesquisas qualitativas de Bishop e Hank (2018) da School of Information Sciences na University of Tennessee, e David *et al.* (2020) da Research Data Alliance – SHaring Rewards and Credit Interest Group (RDA – SHARC IG) serviram como orientação para esta etapa. Ambos os estudos empregaram uma metodologia manual de avaliação de conjuntos de dados baseada na perspectiva humana, de um potencial reusuário dos dados. Eles delinham possíveis questões que podem ser feitas para cada categoria dos princípios FAIR. O segundo estudo apresenta “*templates for FAIRness evaluation criteria*” - um modelo de checklist para critérios de avaliação de fairificação. Na lista de itens elaboradas por Bishop e Hank (2018), tem-se, como exemplo, para a categoria F - *Findable* (encontrável), as seguintes perguntas que poderiam ser feitas diante um dado conjunto de dados abertos:

1. Os dados tinham um identificador persistente?
2. Os dados tinham metadados?
3. Os metadados ajudaram você a localizar os dados? (Bishop; Hank, 2018, p. 40)

Nesta pesquisa, essas perguntas serviram como base para a criação do protocolo (*checklist*), usando cada um dos princípios FAIR como categoria e as Boas Práticas nos subtópicos, unindo, assim, ambos os instrumentos, lembrando que o FAIR é mais utilizado em dados de pesquisa e as Boas Práticas tem o contexto amplo de objetos publicados na web no geral.

Para a seleção dos conjuntos de dados a serem analisados, foi feita uma busca por dados nos sites e plataformas de cada órgão federal da área de meio ambiente, seguindo o exemplo do relatório de Bezerra *et al.* da ONG Imaflores (que teve como objetivo analisar os Planos de Gestão de Dados). Nessa busca, foi encontrada a plataforma “Dados Abertos Ambientais” <sup>(2)</sup> que reúne 166 conjuntos de dados ambientais sendo 31 conjuntos do Ministério do Meio Ambiente e Mudanças do Clima (MMA); 66 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); 15 do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); e 54 do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), como a pesquisa teve intenção de analisar dados de órgãos federais, este último foi excluído, disponíveis na plataforma e formatados de acordo com o Microsoft Power BI comumente utilizado para organização visual de dados.

## 4 Resultados

---

O objetivo do desenvolvimento de um protocolo em forma de checklist (Quadro 2) e não a utilização de um modelo já pronto é compreender pontos em comum entre instrumentos de avaliação de dados abertos, a saber: os princípios FAIR e as Boas Práticas para Dados na Web. Nesse sentido, utilizamos os elementos em comum desses dois instrumentos para simplificar a avaliação, pensando em usuários finais desses dados e não apenas em especialistas em termos e conceitos da área de dados abertos. Dessa forma, chegamos aos seguintes elementos considerados fundamentais para avaliar dados abertos: identificadores persistentes (PIDs); metadados; licenças abertas; dicionários e vocabulários de dados; formatos abertos; e a possibilidade de dar feedback.

---

ROMANIN, Cristina Oliveira; FURNIVAL, Ariadne Chloe Mary. Dados Abertos para Sustentabilidade Ambiental: avaliando a abertura usando FAIR e W3C. *Brazilian Journal of Information Science: research trends*, vol. 18, publicação contínua, 2024, e024027. DOI: 10.36311/1981-1640.2024.v18.e024027.

Estes elementos são detalhados no Quadro 1 que apresenta o protocolo/checklist desenvolvido neste estudo.

É preciso realçar que o governo brasileiro utiliza em maior parte de suas ações e atividades o sistema gov.br desenvolvido especificamente para isso. No entanto, é utilizada também a plataforma proprietária Microsoft Power BI para disponibilizar uma quantidade de seus dados em um mesmo local, como no caso em que encontramos, organizados pela temática ambiental. A plataforma Power BI é muito conhecida no setor corporativo pela sua fácil utilização tanto para os analistas de dados quanto para o público que precisa visualizar e entender os dados, seja o time ou clientes de uma empresa.

Quadro 2 – Protocolo (checklist) desenvolvido para avaliação dos conjuntos de dados abertos

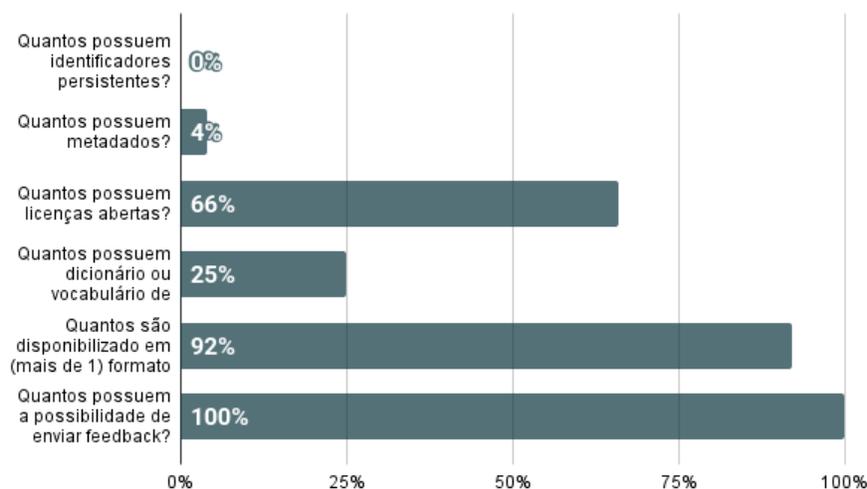
<b>Questão referente ao atributo do conjunto de dados a ser analisado</b>	<b>Descrição</b>
O conjunto de dados possui identificadores persistentes?	Os identificadores persistentes (PIDs) são únicos para cada objeto digital que permitem a sua identificação básica e principalmente, garantem a localização do objeto ao longo do tempo, mesmo se este muda de endereço na web. Exemplos: DOI, ORCID e persistent uniform resource locator (Purl), handles.
O conjunto possui metadados?	Metadados são informações que auxiliam pessoas e aplicações de computadores a compreenderem os dados, assim como outros aspectos importantes que descrevem o conjunto de dados (W3C, 2019).
Possui licença(s) aberta(s)?	As licenças explicitam restrições a respeito ao compartilhamento e à reutilização dos dados (W3C, 2019).
Possui dicionário ou vocabulário de dados?	O dicionário ou vocabulário de dados define os conceitos e as relações (também conhecidas como 'termos' ou 'atributos') dos dados (W3C, 2019).
São disponibilizados em formatos abertos? (sendo preferível mais de um formato).	O formato no qual os dados são disponibilizados aos usuários é um aspecto chave para garantir que os dados sejam passíveis de serem (re)usados. São exemplos de formatos abertos (para usuários humanos e máquinas): CSV, XML, HDF5, JSON e RDF como RDF/XML, JSON-LD ou Turtle (W3C, 2019).
O usuário tem a possibilidade de enviar feedback?	Feedbacks agregam benefícios tanto para publicadores como usuários, ajudando os primeiros a melhorar a integridade dos

Questão referente ao atributo do conjunto de dados a ser analisado	Descrição
	dados publicados e permitindo aos consumidores descrever suas experiências de uso. Quando possível, feedbacks também devem ser disponibilizados publicamente para que outros consumidores de dados possam examiná-los, incentivando um ambiente colaborativo (W3C, 2019).

Fonte: Elaboração própria (2023)

Foram aplicados aos 166 conjuntos de dados localizados, as questões do protocolo/checklist para que os conjuntos pudessem ser avaliados quanto aos atributos do protocolo. Como resultado inicial, tem-se a porcentagem geral da distribuição dos atributos do protocolo apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Análise geral dos conjuntos de dados selecionados



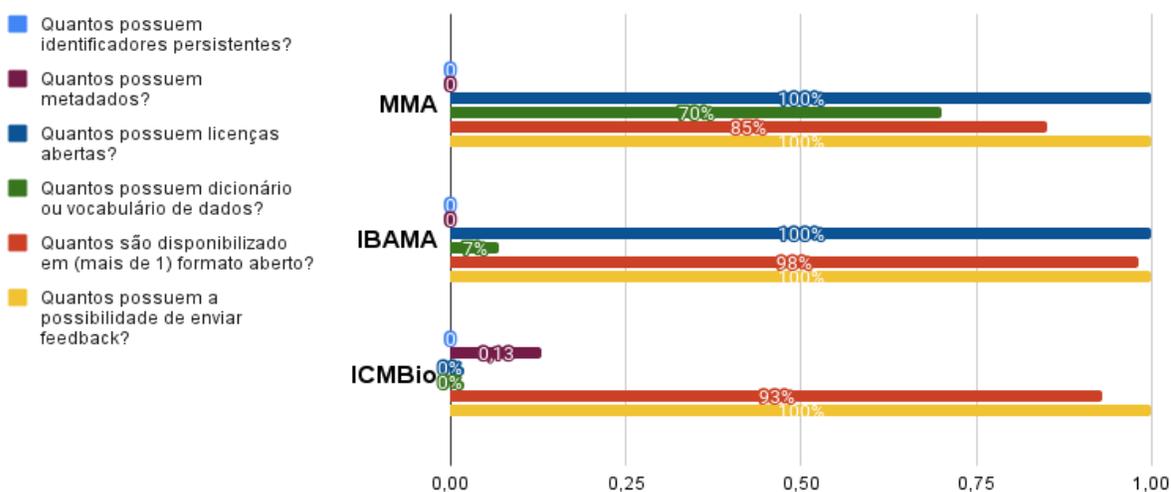
Fonte: dados da pesquisa

Como se vê na Figura 1, todos os conjuntos de dados avaliados em cada órgão possuem a possibilidade de serem (re)usados, já que a maioria possui licenças abertas, o fato de serem disponibilizados em mais de um formato de arquivo também aumenta o potencial de reutilização. Por outro lado, nenhum conjunto possui um identificador persistente, o que coloca em risco sua localização na web a longo prazo. A alocação de metadados para descrever os conjuntos de dados

é feita em apenas 4% dos conjuntos identificados neste estudo, o que significa que a maioria dos conjuntos de dados não serão indexados por motores de busca de forma eficaz.

A Figura 2 apresenta a distribuição dos atributos do protocolo/checklist para cada órgão federal que teve seus dados abertos avaliados neste estudo. É possível observar nesta figura que, tirando a possibilidade de dar feedback que faz parte do sistema gov.br, praticamente não há uma padronização da disponibilização de dados entre os órgãos federais que tratam da questão de meio ambiente. Por exemplo, o MMA possui, em 70% dos 31 conjuntos de dados avaliados, dicionários e vocabulários de dados, comparado com 7% dos 66 conjuntos no IBAMA e 0% dos conjuntos do ICMBio.

Figura 2 - Detalhamento da análise de cada órgão governamental



Fonte: Dados da pesquisa

Já o ICMBio, apesar de não disponibilizar seus dados com licenças abertas (diferentemente dos outros dois órgãos), é o único que desenvolveu metadados para alguns de seus 15 conjuntos de dados. Portanto, é explícito que cada órgão é responsável pelas escolhas de seu Plano de Gestão de Dados e como irá colocá-lo em prática, escolhas essas que se manifestam em quais aspectos dos conjuntos dos dados decidem desenvolver e explicitar.

A média de downloads dos conjuntos de dados que cada órgão governamental exhibe na sua plataforma aponta para a frequência de acesso aos dados e como estão sendo potencialmente

(re)utilizados. A média de downloads dos conjuntos de dados foi calculada a partir do número de downloads disponíveis na página feitos até o mês de setembro de 2022 divididos pelo número de conjuntos de dados de cada órgão, e ficou em 126 para o ICMBio; 108 para o MMA; e 43 para o IBAMA. O Quadro 3 mostra os conjuntos de dados mais baixados pelos usuários, além de evidenciar as áreas de atuação de cada órgão. O maior número de downloads é em relação às Unidades de Conservação do MMA. Este é seguido pelo interesse nos dados fornecidos pelo ICMBio sobre os Planos de Ação Nacional para a conservação das espécies ameaçadas de extinção (PAN). Por último, tem-se os dados que tratam da fiscalização (autos de infração) publicados pelo IBAMA.

Quadro 3 - Conjuntos com maior quantidade de download em cada órgão federal ambiental

Órgão	Conjuntos	Downloads
MMA	Unidades de conservação	1040
ICMBio	Planos de ação nacional para a conservação das espécies ameaçadas de extinção (PAN)	531
IBAMA	Fiscalização - auto de infração	289

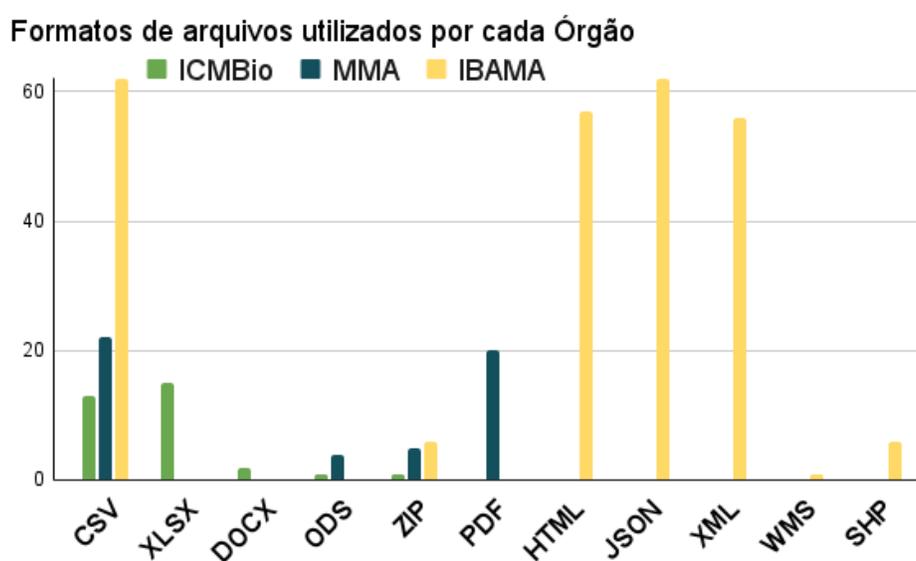
Fonte: Dados da pesquisa

É possível supor que estes números de downloads indicam que a população está de fato acessando os dados abertos governamentais, sinalizando seu interesse como público da plataforma. O que resta saber é se estas quantidades de downloads também apontam para o possível reuso dos dados.

Por fim, foi observado os formatos de arquivos disponibilizados pelos órgãos na plataforma gov.br como mostra a Figura 3, que demonstra uma falta de padronização, já que cada órgão utiliza formatos diferentes para disponibilizar seus dados, para conjuntos de dados diferentes. Também aparenta que alguns órgãos têm maior preocupação em disponibilizar seus dados em formatos rebuscados como o JSON (JavaScript Object Notation) que é um tipo de arquivo feito para conter dados estruturados em formato de texto e XML (Extensible Markup Language) que é uma linguagem de marcação desenvolvida pela W3C para facilitar o compartilhamento de informações

via internet através de dados organizados hierarquicamente. Tais formatos são mais aperfeiçoados quando comparados ao CSV (comma-separated-values) que nada mais é do que um formato aberto de apresentar dados separados por vírgula e que assim ocupam pouco espaço de armazenamento e podem ser lidos e reestruturados para melhor compreensão por diversos programas. Por ter formato aberto, sua utilização tem maior disseminação e é bastante utilizado para disponibilização de dados governamentais.

Figura 4 - Formatos de arquivos de dados utilizados por cada órgão



Fonte: Dados da pesquisa

Já o formato SHP (Shapefile) é utilizado para dados geoespaciais e o WMS (Warehouse Management System) é um sistema de gestão de armazenamento e logística.

Dessa forma, não se trata de uma análise do que está certo ou errado, mas uma observação cautelosa sobre o uso que o governo faz de seus dados ambientais e o trabalho que possui para disponibilizá-los para a população. Entre as conclusões gerais da análise dos resultados é possível afirmar que nenhum dos conjuntos de dados das instituições possuem identificadores persistentes. Em contrapartida, o sistema gov.br evidencia palavras-chave e um resumo informacional em todos os conjuntos de dados. Além disso, é um padrão da plataforma a possibilidade de feedback direto na página, bem como salvar como favorito algum conjunto de dados de interesse do usuário.

Nesse sentido, acreditamos que os resultados obtidos são apenas uma pequena parcela de todo o volume de dados governamentais da área ambiental que demonstraram ter ainda muito o que ser analisado e discutido. Pode-se, por exemplo, utilizar a mesma lógica de análise para dados de outras áreas e esferas e também de outros países, estados e cidades, uma vez que o tema de dados em geral está em crescimento e que o tema da sustentabilidade tem repercutido cada vez mais no contexto global.

## 5 Considerações finais

---

A pesquisa apresentada se focou em aferir a disponibilidade e grau de abertura dos dados abertos no contexto ambiental brasileiro. A avaliação dos conjuntos de dados abertos ambientais disponibilizados pelo governo brasileiro quanto à sua “fairificação” (*fairness*) de acordo com os princípios FAIR, além da sua aderência às Boas Práticas para Dados na Web da W3C, nos permite também avaliar o potencial para o seu reuso. Um indicador de possível reuso dos dados foi notar os conjuntos de dados mais baixados pelo público. No entanto, reconhece-se que ainda é difícil ter percepção exata do uso que é feito desses dados, uma vez que os usuários são anônimos. Apesar da possibilidade de acessar uma conta pessoal do sistema gov.br, não é preciso login para acessar os dados, bem como o fato da “não obrigatoriedade – como consta na legislação brasileira – de informar onde os dados são reusados” (Nascimento-Silva; Kerr-Pinheiro, 2019). À vista disso, como concluem Zhu e Freeman (2019, p.36 *apud* Quarati, 2023, p.889), “mais pesquisas são necessárias para entender quem realmente usa os portais e os dados, e para quais propósitos”.

Esta pesquisa mostrou que os dados ambientais disponibilizados pelo governo possuem uma abertura para acesso e como mostram os resultados, uma grande parte dos conjuntos possui licenças de uso aberto (principalmente *Creative Commons Attribution* ou *Public Domain*) bem como diferentes formatos abertos que demonstram uma preocupação com a legibilidade dos dados, principalmente por máquina, para facilitar o processamento e incentivar o reuso. Além disso, o sistema gov.br possui em todas as suas páginas de conjuntos de dados a possibilidade de o usuário iniciar uma discussão, enviar feedbacks, avaliar, bem como salvar e seguir os conjuntos de seu interesse. Por outro lado, os conjuntos de dados avaliados evidenciaram falhas quanto à existência de metadados e identificadores permanentes (PID).

É evidente a tentativa do governo de facilitar o uso de seus dados pela população, bem como criar um ambiente propício para o usuário. Apesar do sistema não fazer uso de metadados e identificadores persistentes para cada conjunto de dados, muitas vezes o usuário comum sequer sentirá falta desses elementos ao acessar o portal. Por outro lado, são justamente esses elementos que são fundamentais para que os conjuntos de dados sejam encontrados e reusados. De modo geral, “para aumentar a usabilidade dos dados abertos, as instituições devem: promover a legibilidade por máquina, promover a legibilidade por humanos e estabelecer categorias para os dados” (Nascimento-Silva; Kerr-Pinheiro, 2019, p.9).

A pesquisa procurou contribuir para reflexões sobre como o uso de dados podem impulsionar e auxiliar causas sociais e ambientais no contexto brasileiro, pois, para a ação, é necessário argumentos para subsidiar *advocacy* e apoio de políticas públicas e disseminação de informações para conscientização e os dados, gerados a partir de evidências e empiria, possuem grande potencial para esse movimento. De modo geral, a pesquisa teve o intuito de não só demonstrar ao público geral o panorama que se encontra os dados abertos do Brasil atualmente, mas também demonstrar aos potenciais usuários que o acesso e uso dos dados é possível e que pode ser ainda mais otimizado.

## Notas

---

(1) “datasets whose size is beyond the ability of typical database software tools to capture, store, manage, and analyse.” (MGI, 2011).

(2) Acessível em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoieMGE3ZTc4MmMtYmEyNi00ZGM4LTlkMWUtdmNDIwMTJmNWMYyZjZlhiwidCI6IjM5NTdhMzY3LTZkMzgtNGMxZi1hNGJhLTlmMzZThmM2M1NTBINyJ9>

## Agradecimentos

---

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº 22/10211-8, referente à pesquisa de Iniciação Científica desenvolvida no Centro de Educação e Ciências Humanas (CECH) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

## Referências

---

- Gonçalves, Breno Alencar; Gama, Kiev Santos da. “Transparência e dados abertos do Recife: uma estratégia bem sucedida de publicação”. *Cadernos BAD*, n. 1, 2018, p. 157-164.
- Bezerra, Marcelo, *et al.*, “Dados abertos e meio ambiente: uma avaliação dos planos de dados abertos dos órgãos federais ambientais do Brasil”. *Perspectiva Imaflora*, n.6, jul. 2019.
- Bishop, Bradley Wade; Hank, Carolyn. “Measuring FAIR principles to inform fitness for use”. *International Journal of Digital Curation*. v. 13, n.1, 2018, pp.35–46. DOI: <https://doi.org/10.2218/ijdc.v13i1.630>.
- Boeckhout, Martin.; Zielhuis, Gerard A.; Bredenoord, Annelien L. “The FAIR guiding principles for data stewardship: fair enough?”. *European Journal of Human Genetics*, v. 26, n. 7, jul. 2018, p. 931–936.
- Brasil. “Sobre a lei de acesso à Informação”. 2011. Justiça e Segurança Pública, <https://www.justica.gov.br/Acesso>
- Campos, Arthur Ferreira.; Dias, Guilherme Ataíde; Sousa, Marckson Roberto Ferreira. “Princípios FAIR, encontrabilidade e dados: por um diálogo teórico e uma aplicação prática”. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, v. 28, 2023, pp. 1-21. DOI: <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2023.E88060>
- Carroll, Stephanie Russo, et al., “Operationalizing the CARE and FAIR principles for indigenous data futures”. *Scientific Data*, v. 8, n. 1, 16 abr. 2021.
- Craveiro, Gisele da Silva, et al., “Um balanço da demanda de dados abertos no Brasil”. *Internet & Sociedade*. v. 1, n. 2, 2020, p.273-296.
- David, Romain, et al. “FAIRness Literacy: the Achilles’ heel of applying FAIR principles”. *Data Science Journal*, v. 19, n. 32, 2020, p. 32. DOI: <https://doi.org/10.5334/dsj-2020-032>.
- Fagundes, Melissa. Figueira; Ribeiro Junior, Divino Ignácio. “Modelo baseado em frictionless data aplicado aos dados abertos governamentais”. *RDBCI: Revista Digital De Biblioteconomia e Ciência da Informação*, v. 18, 20 nov. 2020, p. e020034.
- Tygel, Alan Freihof, et al., “Informação para ação: Desenvolvimento de um portal de dados abertos Sobre agrotóxicos”. *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 11, n. 22, 8 ago. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/rts.v11n22.3137>.
- Force11. The FAIR Data Principles. <https://force11.org/info/the-fair-data-principles/>. Acessado 22 jan. 2023.
- Go Fair Brasil, 2021. <http://go-fair-brasil.ibict.br/>. Acessado 22 jan. 2023.

- Guandalini, Clara Alcina; Furnival, Ariadne Chloe Mary; Arakaki, Ana Carolina Simionato. “Boas práticas científicas na elaboração de planos de gestão de dados”. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, v. 17, 5 nov. 2019, p. e019034.  
DOI: <https://doi.org/10.20396/rdbci.v17i0.8655895>
- Hanisch, Robert, et al., “Stop squandering data: make units of measurement machine-readable”. *Nature*, v. 605, n. 7909, may 2022, p. 222–224.
- Klein, Rodrigo Hickmann. “Mecanismos de ampliação da transparência em portais de dados abertos governamentais brasileiros à luz da Accountability Theory.” Tese (Doutorado em Administração) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2017.
- Kalampokis, E.; Tambouris, E.; Tarabanis, K. A classification scheme for open government data: Towards linking decentralised data. *International Journal of Web Engineering and Technology*, v.6, n.3, 2011, p.266-285. <https://dl.acm.org/doi/10.1504/IJWET.2011.040725>. Acesso em 10 jan. 2019.
- Krenak, Ailton. *Ideias para adiar o fim do mundo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- Silvana Fumega; Fabrizio Scrollini; David Zamora. Latin America and the state of Open Data. <https://www.d4d.net/news/latin-america-and-the-state-of-open-data/>.
- Malin, Ana Maria Barcellos. “O Mal-Estar Brasileiro na Sociedade de Informação”. São Paulo em Perspectiva, v. 12, n. 4, 1998, pp. 30-35.
- Malin, Ana Maria Barcellos. “Interessados e interesses no regime de acesso à informação pública no Brasil”. Coleção Estudos da Informação, 2013.
- Mckinsey Global Institute. Big Data: The next frontier for innovation, competition and productivity, 2011. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>
- Nascimento-Silva, Patricia; Macedo Kerr-Pinheiro, Marta Macedo. “Métrica alternativa para dados governamentais abertos na América Latina”. *Transinformação*, v. 31, p. e190009, junho de 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/2318-0889201931e190009>.
- Open Data Government Working Group. 8 Principles of Open Government Data. 2007. <https://opengovdata.org/>.
- Open Knowledge Foundation. <https://okfn.org/en/>.
- Ponge, Awuor. The role of non-governmental organizations in the development of the education sector in Kenya. Providing alternative solutions to education challenges. *The International Journal for Outcome Management Research and Practice*, v. 5, n. 1, 2019, p. 34-39.
- Quarati, Afonso. “Open Government Data: Usage trends and metadata quality”. *Journal of Information Science*, v. 49, n. 4, August 2023, p. 887-910. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/01655515211027775>

Sales, Luana. Princípios Fair, Ibict Notícias. <https://www.gov.br/ibict/pt-br/central-de-conteudos/noticias/2022/maio-2022/luana-sales-fala-sobre-os-principios-fair-durante-entrevista-para-o-ibictcast-o-podcast-do-ibict>.

World Bank. Open Data Essentials. <https://opendatatoolkit.worldbank.org/en/data/opendatatoolkit/essentials>.

W3C. Boas Práticas para Dados na Web, 2019. <https://www.w3.org/Translations/DWBP-pt-BR/>.

Zhu, Xiaohua; Freeman, Mark Antony. An evaluation of U.S. Municipal open data portals: a user interaction framework. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2019; v. 70, n. 1, pp. 27–37. <https://doi.org/10.1002/asi.24081>.

---

Copyright: © 2024 ROMANIN, Cristina Oliveira; FURNIVAL, Ariadne Chloe Mary. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons CC Attribution-ShareAlike (CC BY-SA), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, under the identical terms, and provided the original author and source are credited.

---

Received: 23/04/2024 Accepted: 12/08/2024