



Modelo de avaliação diagnóstica FAIR como instrumento de análise de fontes de informação científicas



Daniela Lucas da Silva Lemos

Doutora em Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil. Professora, Pesquisadora e Coordenadora do Laboratório de Ciência da Informação, Dados e Tecnologia (Cidat Lab), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/9280443047358807>

daniela.l.silva@ufes.br

<https://orcid.org/0000-0003-1565-7366>

Heloene Gonçalves Santos Passos

Mestranda em Ciência da Informação, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil. Assistente Administrativo do Sistema Integrado de Bibliotecas, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil.

<https://lattes.cnpq.br/2362442830790668>

heloene.passos@ufes.br

<https://orcid.org/0009-0009-5603-3323>

Dirceu Flávio Macedo

Mestre em Ciência da Informação, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil. Pesquisador no Laboratório de Ciência da Informação, Dados e Tecnologia (Cidat Lab), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória, ES, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/2765166629600107>

dfmacedo@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-4837-3618>

Submetido em: 19/02/2026. Aprovado em: 13/04/2026. Publicado em: 29/05/2026.

RESUMO

O artigo propõe um modelo de avaliação diagnóstica baseado nos princípios *Findable*, *Accessible*, *Interoperable*, *Reusable* para avaliar fontes de informação na internet, com foco na qualificação de acervos em bibliotecas digitais abertas e agregadas. A pesquisa, de natureza aplicada, adota uma abordagem quali-quantitativa, exploratória e descritiva, analisando periódicos científicos da área da Museologia. O modelo se fundamenta em seis dimensões analíticas: (i) Padrão de Dados, (ii) Indexação à Partir de Metadados, (iii) Licença de Uso, (iv) Infraestrutura e Protocolos de Acesso, (v) Documentação e Proveniência, e (vi) Integração e Conectividade. A aderência aos princípios foi mensurada por uma fórmula que avalia os critérios dentro dessas dimensões, utilizando uma escala de pontuação de 0 a 3. Os resultados revelam que 20% dos periódicos analisados atingiram a aderência máxima. Destacou-se que a adoção de procedimentos simples, como o uso de identificadores persistentes, poderia aumentar significativamente a conformidade dos demais periódicos. Além disso, periódicos que utilizam padrões como *Dublin Core* e protocolos interoperáveis apresentaram melhor indexação e acessibilidade. O estudo conclui que o modelo proposto é uma ferramenta

eficiente para avaliar a qualidade de fontes de informação e apoiar a seleção, a extração e a organização de coleções em bibliotecas digitais. Os achados oferecem subsídios para gestores e pesquisadores das áreas de Ciência Aberta, Humanidades Digitais e Ciência da Informação, auxiliando na tomada de decisões e na implementação de boas práticas para o aprimoramento da interoperabilidade e reutilização de dados científicos na *Web*.

Palavras-Chave: princípios FAIR; avaliação da FAIRness; modelo de avaliação diagnóstica FAIR; fontes de Informação; biblioteca digital.

INTRODUÇÃO

O grande volume de dados gerados pela exponencial publicação da informação não estruturada na *web* tem sido um desafio no aspecto da organização e recuperação da informação com qualidade. Instituições, governos, pesquisadores e sociedade em geral demonstram preocupação com o fluxo informacional presente nos meios digitais devido à percepção de que, muitas vezes, não se verifica a adoção de padrões e regras (Gilliland, 2016) na disponibilização dos conteúdos nas bases de dados.

Lemos e Souza (2024) consideram que encaminhamentos de pesquisas têm sido feitos progressivamente pela Ciência da Informação e Ciência da Computação, cujos esforços são endereçados aos sistemas de recuperação da informação (SRI) em ambientes digitais a fim de melhorar o escopo de interoperabilidade entre diferentes esquemas de metadados e aplicações.

Nesse contexto, os princípios FAIR (Wilkinson *et al.*, 2016), um acrônimo para (*Findable/* Encontrável, *Accessible/* Acessível, *Interoperable/* Interoperável e *Reusable/* Reutilizável), se adentram e podem ser considerados como um norteador de ações a serem desenvolvidas nos SRIs (Martins *et al.*, 2022), desde a seleção, a extração, o tratamento e a organização de coleções de documentos até o depósito desses e seus registros de metadados em bases de dados, repositórios ou bibliotecas digitais, com a finalidade de garantir as dimensões FAIR dos dados dispostos nas bases ou fontes de informação disponíveis na rede. Para Araújo e Fachin (2015), fonte de informação, vista como um sistema de informação, pode ser um documento, base de dados ou um repositório, tendo a característica de informar algo para alguém.

A disponibilização de fontes de informação na rede para uso e reúso tem forte relação com o movimento Ciência Aberta, que vai ao encontro dos objetivos da Unesco (UNESCO, 2022) em valorizar a colaboração e o compartilhamento de conhecimento à humanidade, baseando-se nos sistemas de propriedade intelectual para ampliar o acesso de todos ao conhecimento para o benefício da ciência e da sociedade. A preocupação da Ciência Aberta é “tornar a atividade de pesquisa mais transparente, mais colaborativa e mais eficiente” (Sayão; Sales, 2021, p. 175).

Assim sendo, os princípios FAIR facilitam a governança de dados, a cooperação internacional e o acesso universal ao conhecimento científico, pois objetiva garantir a localização, o acesso, a interoperabilidade e o reúso de artefatos digitais disponibilizados pela comunidade científica na rede ou em rede, assumindo, logo, um importante reconhecimento internacional nas boas práticas de gestão de dados em diferentes contextos (Sales *et al.*, 2021).

Adicionalmente, os avanços tecnológicos e a *Web*, a exemplo do FAIR, possibilitaram um maior alcance da informação de forma rápida, dinâmica e acessível. As Bibliotecas Digitais (BDs) são exemplo desse alcance, disponibilizando informação além do espaço físico. Essa característica das Bibliotecas Digitais expande suas possibilidades de alcance fazendo com

que se tornem um meio eficaz para distribuição, cooperação e acesso ao conhecimento científico, além de atuarem como núcleo agregador para comunidades segmentadas e distribuídas geograficamente (Sayão, 2021).

Assim, iniciativas de criação e disponibilização de bibliotecas digitais com dados abertos, agregados e científicos têm crescido nos últimos anos, especialmente no âmbito do patrimônio cultural digital (Martins *et al.*, 2022), proporcionando inovação na forma de produção e tratamento de fontes de informação.

Entretanto, um dos principais desafios na construção de BD com dados abertos e agregados de fontes heterogêneas encontra-se na localização e na seleção de fontes de informações pertinentes ao propósito desse tipo de SRI, além da extração de dados contextualizados e da organização desses dados em coleções temáticas a compor a base de dados agregada (Martins *et al.*, 2022).

Tal cenário dificulta a prestação de serviço de qualidade aos usuários, o que implica em garantir que tenham acesso a informações precisas, atualizadas, acessíveis e confiáveis, contribuindo, portanto, para uma experiência positiva em relação ao SRI. Além disso, dificulta a reutilização de fontes de informação na *Web*, considerando que os objetos digitais são elementos preponderantes na geração de valor em suas circulações e reuso social. Isso, inclusive, prejudica o avanço do crescimento de campos emergentes, como as Humanidades Digitais (Poole, 2017), que buscam a extração de valor em objetos digitais por meio de ações de reuso para o desenvolvimento econômico, social e humano.

Desse modo, formula-se a questão desta pesquisa em responder: *como avaliar a qualidade de fontes de informações científicas para fins de seleção, extração e organização de coleções temáticas em bibliotecas digitais abertas e agregadas à luz dos princípios FAIR?*

Nota-se que a literatura apresenta ferramentas de avaliação de dados baseada nos princípios FAIR, (Bonetti; Arakaki, 2022a; Bonetti; Arakaki, 2022b; Bonetti *et al.*, 2024; Devaraju; Huber, 2020; Devaraju *et al.*, 2021; Groehs *et al.*, 2023). Tais ferramentas podem ser usadas por gestores e profissionais da Ciência da Informação para a avaliação da FAIRness de objetos digitais disponibilizados na *web* como para adoção de práticas norteadas nas diretrizes FAIR. Essas práticas favorecem a visibilidade das pesquisas e das fontes de informação, além de atender às exigências das agências de fomento de que a publicação de dados de pesquisa sejam embasados nos Princípios FAIR (Groehs *et al.*, 2023).

Apesar da existência de ferramentas de avaliação da FAIRness amplamente difundidas na literatura, observa-se que tais instrumentos são, em geral, genéricos e aplicados a *datasets* e pouco sensíveis às especificidades das diferentes fontes de informação científica (como periódicos e repositórios) especialmente no contexto de bibliotecas digitais abertas e agregadas, (González; Garijo; Corcho, 2022; Emonet *et al.*, 2022). Essa lacuna compromete a avaliação das fontes de informação candidatas a compor BDs por tais ferramentas.

Assim sendo, o objetivo da presente pesquisa é propor um modelo de avaliação diagnóstica fundamentado nos princípios FAIR para a avaliação de fontes de informação científicas de interesse à criação de Bibliotecas Digitais abertas e agregadas aplicado à diagnósticos e orientado à tomada de decisão estratégica.

Registra-se que as fontes de informação científicas escolhidas como amostragem para o percurso da presente pesquisa foram as da área da Museologia pelo fato de que há em andamento um projeto de pesquisa mais abrangente envolvendo a construção de uma Biblioteca Digital aberta e agregada de conhecimento científico para este domínio. Para além dessa demanda, a área apresenta complexidade de metadados e natureza interdisciplinar, o que exige um modelo de avaliação capaz de captar a singularidade de cada fonte de informação que validadores automáticos genéricos frequentemente negligenciam.

Os resultados desta pesquisa contribuem para apoiar gestores de bibliotecas digitais abertas e agregadas na visualização sistematizada da qualidade de fontes de informação científicas candidatas à composição de bibliotecas digitais, por meio de dimensões analíticas e índices de aderência aos princípios FAIR. Tal abordagem favorece a identificação comparativa de conformidades e fragilidades, dando base para a tomada de decisão quanto à seleção, organização e aprimoramento dessas fontes.

OS PRINCÍPIOS FAIR E AS FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DA FAIRNESS

Origem e consolidação dos Princípios FAIR

A consolidação dos Princípios FAIR tem origem na conferência internacional *Jointly Designing a Data FAIRPORT*, realizada em 2014, que reuniu especialistas de diversas áreas do conhecimento interessados nos desafios associados ao uso, tratamento e reúso de dados de pesquisa no contexto da *e-Science*. Como resultado desse encontro, foram formulados os Princípios FAIR — *Findable, Accessible, Interoperable e Reusable* — posteriormente sistematizados e difundidos no artigo *The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship*, (Wilkinson *et al.*, 2016).

Desde então, os princípios FAIR consolidaram-se como um referencial internacional para a descoberta, o acesso, a interoperabilidade, o compartilhamento e a reutilização de dados de pesquisa, ao estabelecer diretrizes estruturais para a publicação de recursos digitais, conjuntos de dados, códigos e objetos de pesquisa de maneira alinhada a boas práticas de gestão e curadoria de dados (Henning *et al.*, 2018).

Para Bertin, Visoli e Drucker (2017, p. 38) dados de pesquisa “são todo o tipo de registro produzido, compilado ou utilizado no decorrer da pesquisa”. Sob essa perspectiva, publicações científicas disponibilizadas em periódicos, dissertações e teses constituem dados fundamentais para o avanço do conhecimento, uma vez que estimulam novas investigações através da formulação de novas hipóteses.

Essas fontes de informação configuram-se, tradicionalmente, como canais de divulgação científica cujo objetivo central é assegurar a visibilidade dos resultados de pesquisa, sejam eles parciais ou finais (Santa Anna, 2019). No contexto das tecnologias digitais, entretanto, a simples disponibilização desses conteúdos é insuficiente, exigindo a adoção de práticas que garantam não apenas a localização e o acesso, mas também a interoperabilidade e o reúso qualificado dos dados.

Ferramentas de avaliação da FAIRness: objetivos e abordagens

Inicialmente, as comunidades acadêmicas questionavam “O que é FAIR?”. Rapidamente, a pergunta evoluiu para “Quão FAIR somos atualmente?” e, com a implementação crescente dos princípios, a indagação se tornou “Como podemos nos tornar mais FAIR?” (Thompson *et al.*, 2020). Essa progressão evidencia a maturidade e a relevância crescente dos princípios no cenário da pesquisa. Mensurar a FAIRness dos dados de pesquisa na prática é um processo desafiador, dada a proliferação e a diversidade de conjuntos de dados que emergem de variadas fontes (Devaraju; Huber, 2020). O termo FAIRness, significa o grau em que um recurso digital adere aos princípios FAIR (Henning *et al.*, 2018).

As iniciativas de desenvolvimento de ferramentas para medir a FAIRness de conjunto de dados contam com o apoio de organizações internacionais, como GO FAIR *Initiative*¹, *Research Data Alliance* (RDA)² e CODATA³, e instituições brasileiras, como o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)⁴, EMBRAPA⁵ e Fiocruz⁶.

Algumas ferramentas baseadas nos Princípios FAIR foram aplicadas com o objetivo de avaliar a qualidade de metadados e a FAIRness de repositórios (Bonetti; Arakaki, 2022a; Bonetti; Arakaki, 2022b; Bonetti *et al.*, 2024; Groehs *et al.*, 2023). Os autores afirmam que outra finalidade da aplicação dessas ferramentas é servir de suporte aos gestores e profissionais da área da Ciência da Informação na identificação de pontos de melhorias no processo de disponibilização das fontes de informação.

O quadro 1 apresenta algumas ferramentas de avaliação baseadas em FAIR destacando o tipo de avaliação, os critérios considerados e os contextos de aplicação.

QUADRO 1 - Ferramentas baseadas em FAIR de avaliação de dados.

Nome	Tipo de avaliação	Crítérios	Contexto de aplicação
F-UJI	Automática	Métricas FAIRsFAIR: identificadores persistentes, (meta)dados descritivos, licenças, acessibilidade e interoperabilidade técnica.	Avaliação de repositórios de dados científicos (LattesData, UFSCar, USP, Unicamp, Aleia, Deposita Dados).
FairDataBR	Semiautomática	Questionário estruturado com base nos princípios FAIR. Avaliação feita por meio das respostas do avaliador. Apresenta <i>links</i> que esclarecem a pergunta ao usuário.	Avaliação de portais e repositórios brasileiros (ex.: Portal de Dados Abertos do Governo Federal).
FAIR Data Self-Assessment Tool	Semiautomática	Formulário dividido por princípio FAIR. Usuário responde questões sobre encontrabilidade, acessibilidade, interoperabilidade e reutilização.	Autoavaliação por bibliotecários, equipes de TI, engenheiros de dados e pesquisadores (uso institucional).
Modelo de Soares <i>et al.</i>	Semiautomática	Conjunto de indicadores específicos aplicados à avaliação de esquemas de (meta)dados. Não contempla todos os subprincípios e, às vezes, subdivide princípios.	Avaliação de esquemas de (meta)dados e curadoria de dados semânticos.

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

1 <https://www.go-fair.org/go-fair-initiative/>.

2 <https://www.rd-alliance.org/groups/fair-data-maturity-model-wg/wikis/?wiki=137010>

3 <https://codata.org/>.

4 <http://go-fair-brasil.ibict.br/>.

5 <https://agencia.fiocruz.br/fiocruz-ibict-e-embrapa-realizam-o-1o-seminario-go-fair-brasil-912>.

6 <https://fiocruz.br/go-fair-brasil-saude>.

Como exemplo do uso da F-UJI na avaliação da aderência FAIR, citam-se o repositório LattesData, que reúne dados de pesquisa dos pesquisadores que recebem fomento do CNPq, portanto, dados advindos de diversas áreas do conhecimento e em diversos formatos (Groehs *et al.*, 2023); o repositório da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) (Bonetti; Arakaki, 2022a); os repositórios Aleia e Deposita Dados, coordenados pelo IBICT (Bonetti *et al.*, 2024); e os repositórios da Universidade de São Paulo (USP) e da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) (Bonetti; Arakaki, 2022b).

Outra ferramenta usada para verificar a aderência de conjunto de dados aos princípios FAIR é a FairDataBR⁷, cujo uso é considerado simples e intuitivo. Caracteriza-se por adotar uma abordagem semiautomática baseada em questionário estruturado, respondido manualmente pelo avaliador. A aplicação dessa ferramenta ao Portal Brasileiro de Dados Abertos do Governo Federal evidenciou conformidade quanto à acessibilidade, em função do uso do protocolo *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), mas revelou limitações relacionadas à ausência de identificadores persistentes e ao uso incipiente de controle terminológico, impactando negativamente a encontrabilidade e a interoperabilidade semântica (Sousa; Campos; Delfino, 2024).

A *FAIR Data Self-Assessment Tool* (Veiga *et al.*, 2024) é uma ferramenta desenvolvida pela *Australian Research Data Commons* (ARDC), destinada a bibliotecários especializados em gestão de dados, equipes de tecnologia da informação, engenheiros de *software* e pesquisadores. Estruturada em quatro seções correspondentes aos princípios FAIR, a ferramenta fornece uma avaliação diagnóstica que permite identificar níveis de maturidade e áreas que demandam aprimoramento.

Outra aplicação das ferramentas fundamentadas em FAIR é na avaliação de esquemas de (meta)dados. Soares *et al.* (2024) destacam que a aplicação dos Princípios FAIR à curadoria de dados semânticos constitui um campo em expansão, fundamental para assegurar o uso adequado de vocabulários controlados, taxonomias, ontologias e esquemas de (meta)dados. Nesse sentido, os autores propõem uma metodologia de avaliação da FAIRness de esquemas de (meta)dados, fundamentada em um conjunto de indicadores associados a cada princípio FAIR.

A avaliação é realizada manualmente, com atribuição de pontuações a cada indicador, resultando em um percentual de conformidade com FAIR. O objetivo do modelo não é eleger o “melhor” esquema de (meta)dados, mas oferecer subsídios às comunidades usuárias para a adoção de práticas mais alinhadas aos princípios FAIR. As diretrizes metodológicas e exemplos de aplicação foram disponibilizados publicamente no Zenodo, contribuindo para a transparência e reprodutibilidade do estudo.

Limitações das ferramentas e desafios metodológicos

Apesar dos avanços na construção de instrumentos que medem a aderência de

7 <https://wrco.ufpb.br/fair/index.html>.

objetos digitais aos Princípios FAIR, estudos indicam que diferentes ferramentas de avaliação FAIR, quando aplicadas a um mesmo tipo de recurso, podem produzir resultados divergentes (González; Garijo; Corcho, 2022). Essa variação decorre de algumas questões analisadas a seguir.

- Cálculo da pontuação de conformidade FAIR. As quatro dimensões dos princípios geralmente apresentam quantidades desiguais de testes, e nem todos os critérios possuem o mesmo peso ou relevância para diferentes tipos de recursos. Assim, a pontuação final pode variar significativamente conforme a fórmula adotada, reforçando a necessidade de transparência na explicitação dos métodos, métricas e regras de agregação utilizadas nos processos avaliativos (González; Garijo; Corcho, 2022; Emonet *et al.*, 2022).

- Heterogeneidade dos esquemas de metadados. Os autores apontam que essa variação ocorre, em grande parte, devido ao fato de os validadores explorarem os (meta)dados dos objetos digitais, os quais não seguem, necessariamente, um padrão comum. A ausência de um esquema de (meta)dados amplamente acordado, associada à existência de (meta)dados específicos de determinados domínios, compromete a uniformidade e a comparabilidade das avaliações (González; Garijo; Corcho, 2022; Emonet *et al.*, 2022).

- Opacidade nas fórmulas de cálculo de pontuação (*scoring*). Emonet *et al.* (2022) argumentam que as métricas empregadas nos processos avaliativos devem ser sensíveis às especificidades do ecossistema em que são aplicadas. Como requisitos mínimos para uma avaliação eficaz, os autores destacam o uso de identificadores persistentes e o registro de (meta)dados ricos e descritivos.

- Definição do método mais adequado para calcular a pontuação de conformidade. Cada uma das quatro dimensões dos princípios FAIR geralmente está associada a um número desigual de testes com relevância variável conforme o tipo de recurso, o que pode resultar em pontuações distintas a depender da fórmula de agregação adotada. González, Garijo e Corcho (2022) enfatizam a necessidade de transparência na definição e comunicação dos métodos e critérios de avaliação.

A análise das ferramentas apresentadas evidenciou limitações e imprecisões nos resultados obtidos, decorrentes, muitas vezes, da inadequação dessas abordagens aos ecossistemas das fontes de informação destinadas às BDs. Tal panorama reforça a necessidade de construção de uma ferramenta específica, uma vez que os instrumentos analisados foram desenvolvidos, predominantemente, para a avaliação de dados de pesquisa estruturados, não contemplando a heterogeneidade informacional característica das Bibliotecas Digitais

METODOLOGIA

A presente pesquisa é classificada como de natureza aplicada, de abordagem qualitativa, de objetivo exploratório e descritivo em sites de periódicos nacionais da área da Museologia, adotando pesquisa bibliográfica, documental e mapeamento de fontes de informação.

O primeiro ponto a considerar nas etapas metodológicas foi a concepção das dimensões analíticas, para as quais aplicou-se o método de análise de conteúdo (Bardin, 2016) em artigos científicos ligados à Ciência da Informação que retratam áreas importantes sobre qualidade de fontes de informação científicas na internet para uso e reúso, com garantia literária, conforme revisão bibliográfica.

O método é utilizado para descrever, interpretar e inferir significados a partir de conteúdos textuais como, documentos, entrevistas e discursos e consiste em três etapas que tem o objetivo de extrair, analisar e interpretar dados em um contexto, permitindo, por meio de dimensões elaboradas, levantar ou verificar hipóteses.

As três fases contemplam (Bardin, 2016):

- Fase 1 - A pré-análise: realiza-se um levantamento bibliográfico, determinam-se hipóteses, objetivos e definição de indicadores que serão usados nas análises; escolha dos documentos através da leitura flutuante e definição do *corpus* baseado nas regras de exaustividade, representatividade, homogeneidade, pertinência e exclusividade;
- Fase 2 - A exploração do material: o conteúdo estudado é fragmentado em temas para serem categorizados e, posteriormente, serem interpretados qualitativa e quantitativamente; a partir dos resultados, são extraídos indicadores e variáveis de requisitos que permitirão inferências nos dados.
- Fase 3 - O tratamento dos resultados e interpretação: os dados são analisados em conformidade com o referencial teórico estudado buscando significados ou padrões.

As dimensões são enumeradas e elucidadas abaixo:

- Padrão de dados: recomendações para a padronização de estrutura (ex.: padrão de metadados *Dublin Core*), valor (ex.: vocabulário controlado *Art & Architecture Thesaurus - AAT*), conteúdo (ex.: regra de catalogação *Anglo American Cataloguing Rules - AACR2*) e comunicação de dados, numa linguagem legível para a máquina (ex.: *Dublin Core*, *eXtensible Markup Language - XML*), para a produção qualificada de metadados.
- Indexação a partir de metadados: adoção de padrões de metadados; descritores preenchidos e padronizados; compatibilidade com mecanismos de busca e *harvesters*.

- Licença de uso: especificação do conjunto de licenças explicitadas para publicação dos dados (ex.: *Copyright*; *Creative Commons*); indicação clara das permissões e restrições de uso.
- Infraestrutura tecnológica e de comunicação: especificação do tipo de sistema de recuperação da informação e softwares usados (ex.: repositório *Open Journal Systems* - OJS; protocolos de busca e recuperação, tais como o *Hypertext Transfer Protocol* – HTTP e o *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting* - OAI-PMH; *Application Programming Interface* – APIs para acesso à base de dados) para acessar e manipular dados e metadados.
- Documentação e proveniência: disponibilidade de documentação clara sobre os dados e a fonte de informação (ex.: catálogo bibliográfico; repositório de dados de pesquisa); e registro de proveniência dos dados (ex: quem criou; processou; modificou; versões anteriores).
- Integração e Conectividade: uso de identificadores padronizados para autores, instituições e publicações (ex: *Open Researcher and Contributor ID* - ORCID; *Research Organization Registry* - ROR; *International Standard Serial Number* - ISSN; *Digital Object Identifier* - DOI); e capacidade de interligar diferentes conjuntos de dados e metadados abertos (ex.: princípios para *linked open data*).

A segunda etapa foi determinar o critério de seleção das fontes de informação para compor a lista de avaliação (*corpus* central). Assim, dentre vários tipos de fontes passíveis de serem identificadas e selecionadas na rede, o critério adotado foi a seleção inicial de 10 repositórios de periódicos científicos da área da Museologia, visto que a presente pesquisa faz parte de um projeto maior em parceria com o Instituto Brasileiro de Museus (Ibram) em criar uma Biblioteca Digital aberta e agregada de conhecimento científico dos museus brasileiros. Deste modo, seria possível obter resultados plausíveis para validação e avanços nos estudos.

A última etapa metodológica focou na construção do modelo de avaliação diagnóstica das fontes de informação (periódicos científicos) para o qual contou com uma planilha de dados para pontuação, sendo formatada, em suas linhas, com a relação das fontes de informação, e suas colunas com as 6 dimensões analíticas, cada qual com subníveis alinhados aos critérios FAIR, totalizando 15 variáveis para cada dimensão. A figura 1 mostra parte da referida planilha.

FIGURA 1: Planilha de dados para avaliação das fontes de informação.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE		
1	Fontes de informação na Internet	Padrão de Dados															Metadados e Indexação																
2		F				A				I				R				F				A				I				R			
3		F1	F2	F3	F4	A1	A1.1	A1.2	A2	I1	I2	I3	R1	R1.1	R1.2	R1.3	F1	F2	F3	F4	A1	A1.1	A1.2	A2	I1	I2	I3	R1	R1.1	R1.2	R1.3		
4																																	
5	Africanidades: a revista do Mafró	2	1	0	1	3	3	3	0	3	3	1	0	3	1	1	2	1	1	1	3	3	0	1	3	3	1	1	3	1	0		
6	Anais do Museu Paulista: História e C	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	0		
7	Anais do Museu Histórico Nacional	2	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	0	3	1	3	2	3	2	3	3	3	0	3	3	3	3	2	3	2	0		
8	Anuários do Museu Imperial (1940 –	1	2	0	1	3	3	1	0	3	3	1	0	3	2	1	1	2	1	1	3	3	0	1	3	3	1	1	3	2	0		
9	Arquivos do Museu de História Natur	2	2	0	3	3	3	1	0	3	3	1	0	1	2	3	2	2	2	3	3	3	0	1	3	3	1	1	1	2	0		
10	Boletim do Museu de Biologia Mello	2	1	0	3	3	2	1	0	3	3	1	0	3	2	2	2	1	1	3	3	2	0	1	3	3	1	1	3	2	0		
11	Boletim do Museu Paraense Emílio G	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	0		
12	Boletim do Museu Paraense Emílio G	3	3	0	3	2	2	3	0	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	2	2	0	3	3	3	3	3	3	3	3	0		
13	Boletim informativo do museu de arc	2	1	0	1	3	2	1	0	3	2	1	0	1	2	1	2	1	2	1	3	2	0	1	3	2	1	1	1	2	0		
22	Humanidades em Revista	2	1	0	1	3	3	3	0	3	3	1	0	3	2	3	2	1	2	1	3	3	0	1	3	3	1	1	3	2	0		

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

É válido ressaltar que os critérios FAIR não se relacionam com apenas uma dimensão. Frequentemente, eles estão presentes em outras dimensões, tornando necessária uma análise rigorosa e criteriosa da aderência desses princípios em áreas importantes da Ciência da Informação. Essas áreas contribuem para a qualidade das fontes de informações científicas disponíveis na Internet para diversos fins, com destaque para a extração e agregação de dados provenientes de fontes heterogêneas em bases de dados. O **QUADRO 2** a seguir exhibe a relação dos critérios FAIR juntamente com suas respectivas descrições.

QUADRO 2 – Critérios FAIR e suas descrições

Critério	Descrição
F1	Dados devem ter um identificador único e persistente (PID – persistent identifier, em inglês).
F2	Dados devem ser descritos com metadados ricos e precisos.
F3	Metadados devem incluir o identificador do dado que descrevem.
F4	Metadados devem ser registrados ou indexados em um recurso pesquisável.
A1	Dados devem ser recuperáveis por meio de protocolos padronizados.
A1.1	O protocolo deve ser aberto, livre e universalmente implementável.
A1.2	O protocolo deve permitir autenticação e autorização, quando necessário.
A2	Metadados devem permanecer acessíveis, mesmo que os dados não estejam mais disponíveis.
I1	Dados devem usar linguagens, formatos e vocabulários padronizados e amplamente aceitos.
I2	Dados devem usar vocabulários que sigam os princípios FAIR.
I3	Dados devem incluir referências a outros dados para facilitar a integração.
R1	Dados devem ser descritos com atributos precisos e relevantes
R1.1	Dados devem ter uma licença clara e acessível que permita reutilização
R1.2	Dados devem incluir informações sobre sua proveniência.
R1.3	Dados devem seguir padrões de domínio relevantes para permitir reutilização.

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

A escala de pontuação adotada variou de 0 a 3, sendo: 0, quando, do ponto de vista do avaliador, o critério FAIR não se aplica àquela dimensão; ou quando o critério é inexistente para a fonte de informação analisada, naquela dimensão específica; 1, para casos de baixa aderência; 2, quando a aderência era considerada média; e 3, nos casos de alta aderência. A análise foi conduzida de forma manual e criteriosa em fevereiro de 2025, com posterior processamento automático dos dados para cálculo da pontuação atribuída a cada dimensão da fonte de informação.

O cálculo seguiu a seguinte fórmula: $\text{Pontuação}_{i,k} = ((\sum \text{Valor}_{i,j,k}) / n)$

Onde:

- “i” é uma fonte de informação particular.
- “j” é um critério aplicável particular incluído na dimensão.
- “k” é uma dimensão na fonte de informação “i”.
- $\text{Pontuação}_{i,k}$ é a pontuação para a fonte de informação “i” para o conjunto de critérios pertencente a dimensão “k”.
- $\text{Valor}_{i,j,k}$ é o valor para o critério “j” de uma dimensão “k” na fonte de informação “i”.
- n é o número de critérios aplicáveis a uma dada dimensão.

Após a aplicação da pontuação final (dada pela média) para os 10 periódicos científicos, foi possível obter a informação de ranking, o que permitiu avaliá-los frente às dimensões analíticas, apresentadas e discutidas na próxima seção.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados foram obtidos a partir da análise do avaliador em relação aos critérios FAIR aplicáveis e não aplicáveis, o que resultou no arranjo que se segue. Em Padrão de Dados, foram identificados 12 critérios aplicáveis e 3 não aplicáveis (F3, A2, R1). Em Metadados e Indexação, foram 13 critérios aplicáveis e 2 não aplicáveis (A1.2, R1.3). Na Licença de Uso, houve 9 critérios aplicáveis e 6 não aplicáveis (F2, F3, F4, A1.2, I2, R1.3). Em Infraestrutura e Protocolos de Acesso, foram 14 critérios aplicáveis e 1 não aplicável (R1.3). Em Documentação e Proveniência, registraram-se 10 critérios aplicáveis e 5 não aplicáveis (F3, F4, A1.2, R1, R1.3). Por fim, em Integração e Conectividade, houve 13 critérios aplicáveis e 2 não aplicáveis (F3, R1.3).

Assim, para os 10 periódicos analisados, dentro das 6 categorias analíticas propostas, constatarem-se diferentes níveis de conformidade com os princípios FAIR, variando entre 1 e 3, conforme mostrado no **QUADRO 3**.

QUADRO 3 – Ranking dos periódicos científicos frente às dimensões baseadas em FAIR

Periódico	Pontuação	Análise dos periódicos com base nas seis dimensões analíticas e nos princípios FAIR
Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material	3	Emprega padrão de metadados <i>Dublin Core</i> . Metadados descritivos e administrativos preenchidos de forma completa e normalizada, o que sugere uso de vocabulário controlado. Apresenta metadados indexados em mecanismos de busca. Licenças de uso claras. Utiliza o software OJS com suporte ao protocolo OAI-PMH. Apresenta documentação de dados e a proveniência é verificada apenas pelo uso de referências bibliográficas nos artigos. Faz uso de PID.
Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais	3	Emprega padrão de metadados <i>Dublin Core</i> . Metadados descritivos e administrativos preenchidos de forma completa e normalizada, o que sugere uso de vocabulário controlado. Apresenta metadados indexados em mecanismos de busca. Licenças de uso claras. Utiliza o software OJS com suporte ao protocolo OAI-PMH. Apresenta documentação de dados e a proveniência é verificada apenas pelo uso de referências bibliográficas nos artigos. Faz uso de PID.
Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas	2,8	Metadados descritivos e administrativos preenchidos de forma completa e normalizada, o que sugere uso de vocabulário controlado. Apresenta metadados indexados em mecanismos de busca. Licenças de uso claras. Apresenta documentação de dados e a proveniência é verificada apenas pelo uso de referências bibliográficas nos artigos. Faz uso de PID.
Anais do Museu Histórico Nacional	2,7	Emprega padrão de metadados <i>Dublin Core</i> . Metadados descritivos e administrativos preenchidos. Apresenta metadados indexados em mecanismos de busca. Licenças de uso claras. Apresenta documentação de dados. Usa ORCID e ISSN.
Humanidades em Revista	2,16	Emprega padrão de metadados <i>Dublin Core</i> . Metadados descritivos e administrativos preenchidos. Apresenta metadados indexados em mecanismos de busca. Licenças de uso claras. A proveniência é verificada apenas pelo uso de referências bibliográficas nos artigos. Usa apenas o ISSN.

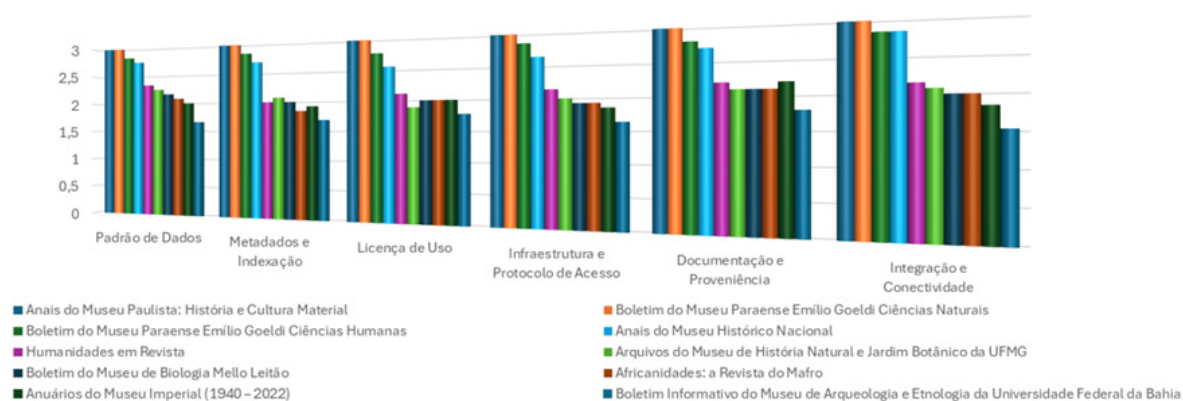
Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG	2,07	Emprega padrão de metadados <i>Dublin Core</i> . Metadados descritivos e administrativos preenchidos. Apresenta metadados indexados em mecanismos de busca. Utiliza o software OJS com suporte ao protocolo OAI-PMH. A proveniência é verificada apenas pelo uso de referências bibliográficas nos artigos. Usa apenas o ORCID.
Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão	2,03	Usa apenas ISSN. Apresenta metadados indexados em mecanismos de busca. Licenças de uso claras. Apresenta documentação de dados. A proveniência é verificada apenas pelo uso de referências bibliográficas nos artigos. Usa apenas ISSN. Emprega padrão de metadados <i>Dublin Core</i> . Metadados descritivos e administrativos preenchidos. Apresenta metadados indexados em mecanismos de busca. Licenças de uso claras. Utiliza o protocolo OAI-PMH. A proveniência é verificada apenas pelo uso de referências bibliográficas nos artigos. Usa apenas ISSN. Apresenta metadados indexados em mecanismos de busca. A proveniência é verificada apenas pelo uso de referências bibliográficas nos artigos.
Africanidades: a Revista do Mafo	1,99	
Anuários do Museu Imperial (1940 – 2022)	1,97	
Boletim Informativo do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade Federal da Bahia	1,69	Usa apenas o ISSN.

Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Todos os periódicos analisados utilizam protocolo de comunicação padronizada, aberto, gratuito e universalmente implementável (HTTP) e linguagem formal, acessível, compartilhada e amplamente aplicável (XML), viabilizando aspectos relacionados à comunicação de seus dados na rede. Destacam-se os periódicos Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material e Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais, que apresentam máxima adesão (3,0) aos princípios nas 6 categorias avaliadas. Já os periódicos Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas e Anais do Museu Histórico Nacional têm uma média de boa aderência também, com pontuações de 2,8 e 2,7, respectivamente. Os periódicos Humanidades em Revista, Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG, Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Africanidades: a Revista do Mafo, e Anuários do Museu Imperial (1940 – 2022) obtiveram pontuações moderadas de 2,16; 2,07; 2,03; 1,99; e 1,97, respectivamente. Finalmente, o periódico Boletim Informativo do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade Federal da Bahia recebeu a avaliação mais baixa, com a pontuação de 1,69.

O **GRÁFICO 1** sintetiza os resultados das análises, apresentando a conformidade dos periódicos científicos com as dimensões analíticas baseadas em FAIR. A análise permite identificar os periódicos que atendem melhor aos critérios de Encontrabilidade, Acessibilidade, Interoperabilidade e Reutilização, além de destacar áreas (dimensões analíticas) que necessitam de melhorias.

GRÁFICO 1 – Análises de cada fonte de informação frente às dimensões baseadas em FAIR



Fonte: elaborado pelos autores (2025).

Em primeiro lugar, a aplicação dos princípios FAIR como critérios de avaliação permitiu distinguir os repositórios que estão mais alinhados às boas práticas dos que necessitam de melhorias. Os repositórios com pontuação máxima, como os Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material e Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais, demonstraram uma forte aderência aos princípios FAIR em todas as categorias. Isso se reflete principalmente na implementação eficaz de identificadores persistentes como ORCID e DOI, bem como na utilização de licenças adequadas para garantir a acessibilidade e a reutilização dos dados (Marín-Arraiza; Heredia, 2021).

Por outro lado, repositórios com pontuação inferior, como Boletim Informativo do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade Federal da Bahia e Anuários do Museu Imperial (1940 – 2022), mostraram lacunas significativas, particularmente nas categorias licença de uso, padrão de dados, e metadados e indexação. A ausência de licenças claras e a falta de metadados completos prejudicam a recuperação e a reutilização da informação, evidenciando a necessidade de atenção nesses aspectos com o objetivo de melhorar a aderência aos princípios FAIR.

A análise das métricas também destacou a importância da padronização dos dados e da infraestrutura tecnológica para a integração e conectividade dos repositórios. Os periódicos que adotam o padrão *Dublin Core*, protocolos como o OAI-PMH, e repositório digital OJS apresentam uma melhor indexação e interoperabilidade, facilitando a comunicação e a troca de dados (Gilliland, 2016) entre diferentes sistemas e repositórios. Isso é fundamental para o desenvolvimento de coleções digitais que sejam consistentes, bem-organizadas e facilmente acessíveis.

Em suma, as métricas aplicadas não apenas identificaram os repositórios que seguem as boas práticas, mas também forneceram um diagnóstico claro das áreas que precisam de melhorias. Esse diagnóstico é essencial para orientar a tomada de decisões e implementar ações corretivas que melhorem a qualidade e a eficácia dos repositórios, contribuindo para o desenvolvimento de coleções digitais mais robustas e funcionais.

Finalmente, ao estruturar dimensões analíticas que orientam a leitura crítica e contextualizada dos dados, o modelo aplicado nesta pesquisa permite adaptar as métricas FAIR às particularidades das fontes avaliadas, respeitando sua tipologia, estrutura descritiva e finalidade de uso. Tal estratégia busca superar limitações observadas em validadores automatizados, que frequentemente desconsideram nuances do domínio informacional analisado. Assim, o modelo contribui para uma avaliação mais acurada e útil, tanto no diagnóstico da aderência FAIR quanto no direcionamento de melhorias na curadoria, representação e disponibilização das fontes de informação científicas na *web*. Essa abordagem, portanto, permite que gestores ou profissionais da informação identifiquem quais áreas apresentam maior conformidade e desafios em relação aos princípios FAIR, facilitando a tomada de decisões e a análise comparativa entre diferentes fontes de informação endereçadas, por exemplo, a uma BD aberta e agregada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscou-se, nesta pesquisa, a proposição de um modelo de avaliação diagnóstica genérico e escalável por meio do qual poder-se-ia reproduzi-lo para outros cenários que lidam com fontes de informação na internet e que demandam a apuração de suas qualidades. Considera-se, portanto, o modelo genérico uma vez que a apuração dos resultados permite avaliar quaisquer dimensões e critérios que se fizerem necessários a um determinado contexto de pesquisa envolvendo qualidade de fontes de informação, além de levar em consideração somente os critérios FAIR que são aplicáveis a uma dimensão em particular, segundo o ponto de vista de quem está executando a avaliação; e escalável porque permite o seu avanço para outros tipos de fontes de informação, bases de dados, sistemas de informação, enfim, para além dos periódicos científicos.

É importante destacar que este estudo se restringiu a um *corpus* composto por 10 periódicos científicos. Apesar dessa limitação, o conjunto analisado revelou-se adequado e coerente com os resultados obtidos, configurando-se como um pré-teste relevante para a continuidade da pesquisa, especialmente quando se considerar a ampliação do *corpus* e a inclusão de outros tipos de fontes de informação.

No que se refere à subjetividade e à dependência do julgamento do avaliador durante o processo de avaliação, recomenda-se, como perspectiva para estudos futuros, o desenvolvimento de regras explícitas para aplicação das 15 variáveis FAIR em cada uma das dimensões envolvidas no modelo de avaliação diagnóstica. Dessa forma, os procedimentos metodológicos poderão ser ainda mais alinhados aos resultados obtidos, favorecendo maior consistência e reprodutibilidade da análise.

Frente ao exposto, tanto a questão quanto o objetivo de pesquisa foram atendidos na apresentação de um modelo de avaliação diagnóstica fundamentado nos princípios FAIR para a avaliação de fontes de informação científicas para fins de seleção, extração e organização de coleções temáticas em bibliotecas digitais abertas e agregadas.

Espera-se que os resultados aqui apresentados possam ser úteis às comunidades de Ciência Aberta, Humanidades Digitais, Ciência da Informação e outras interessadas em usar e reusar fontes de informação com qualidade para propósitos de pesquisas diversos. Para além, os resultados serão úteis à continuidade de um estudo mais abrangente envolvendo a construção de uma Biblioteca Digital Temática ao Ibram, incluindo ações de mapeamento de fontes de informação estratégicas, especialmente documentos associados à área da Museologia, incluindo periódicos científicos, teses e dissertações, revistas especializadas, entre outras; coleta dos dados mapeados nessas fontes previamente avaliadas pelo modelo diagnóstico; e agregação de dados coletados com outros dados oriundos de outras fontes documentais.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Nelma Camêlo; FACHIN, Juliana. Evolução das fontes de informação. **Biblos - Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, v. 29, n. 1, p. 81-96, 2015. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/biblos/article/view/5463/3570>. Acesso em: 27 fev.2025.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BERTIN, Patrícia Rocha Bello; VISOLI, Marcos Cezar; DRUCKER, Debora Pignatari. A gestão de dados de pesquisa no contexto da e-Science: benefícios, desafios e oportunidades para organizações de P&D. **PontodeAcesso**, Salvador, v. 11, n. 2, p. 34-48, ago. 2017. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1081741/1/Agestaodedadosdepesquisa....pdf>. Acesso em: 02 fev. 2026.

BONETTI, Letícia Guarany; ARAKAKI, Ana Carolina Simionato. Desafios para a implementação de dados FAIR. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO, 29., 2022a, online. **Anais [...]**. São Paulo: FEBAB, 2022, p. 1-20. Disponível em: <https://portal.febab.org.br/cbbd2022/article/view/2455/2536>. Acesso em: 17 maio 2025.

BONETTI, Letícia Guarany; ARAKAKI, Ana Carolina Simionato. Princípios FAIR e a avaliação de datasets no repositório institucional da UFSCAR. **Informação & Informação**, Londrina, v. 27, n. 1, p. 485 – 510, jan./mar. 2022b. DOI: 10.5433/1981-8920.2022v27n1p485. Disponível em: <https://brapci.inf.br/v/195097>. Acesso em: 22 maio 2025.

BONETTI, Letícia Guarany *et al.* Níveis de FAIRness nos repositórios de dados Aleia e Deposita Dados. *In*: CONFERÊNCIA LUSÓFONA DE CIÊNCIA ABERTA (CONFOA), 15., 2024, Porto. **Anais [...]**. Brasília: Ciência da Informação, v. 53, n. 3, 2024. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/7214>. Acesso em: 22 maio 2025.

DEVARAJU, Anusuriya; HUBER, Robert. F-UJI - An Automated FAIR Data Assessment Tool. **Data Science Journal**, v.2, 2020. Disponível em: <https://zenodo.org/records/4063720>. Acesso em: 12 jul. 2025.

DEVARAJU, Anusuriya *et al.* From conceptualization to implementation: FAIR assessment of research data objects. **Data Science Journal**, v. 20, n. 1, 2021. Disponível em: <https://datascience.codata.org/articles/dsj-2021-004>. Acesso em: 28 jun. 2025.

EMONET, Vincent; ÇELEBI, Remzi; YANG, Jinzhou; DUMONTIER, Michel. Towards an extensible FAIRness assessment of FAIR Digital Objects. **Research Ideas and Outcomes (RIO)**, Bulgária, v. 8, e94988, 2022. DOI: 10.3897/rio.8.e94988. Disponível em: <https://riojournal.com/article/94988/>. Acesso em: 17 maio 2025.

GILLILAND, Anne J. Setting the Stage. In: BACA, Murtha. (ed.). **Introduction to metadata**. 3. ed. Los Angeles: Getty Research Institute, 2016. E-book. Disponível em: <https://www.getty.edu/publications/intrometadata/setting-the-stage/>. Acesso em: 27 fev. 2025.

GONZÁLEZ, Esteban; GARIJO, Daniel; CORCHO, Oscar. Challenges for FAIR digital object assessment. **Research Ideas and Outcomes (RIO)**, Bulgária, v. 8, e95943, 2022. DOI: 10.3897/rio.8.e.95943. Disponível em: <https://riojournal.com/article/95943/>. Acesso em 16 maio 2025.

GROEHS, Adriane *et al.* LattesData e a adoção aos Princípios FAIR: uma análise usando a F-UJI Automated FAIR Data Assessment Tool. **Em Questão**, v. 29, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/emquestao/a/twdZPVqyrfDTNLQqGY8jDxv/?lang=pt>. Acesso em: 22 maio 2025.

HENNING, Patrícia *et al.* Desmistificando os princípios FAIR: conceitos, métricas, tecnologias e aplicações inseridas no ecossistema dos dados FAIR. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, São Paulo, v. 11, n. 1, 2018. Disponível em: <https://revistas.ancib.org/index.php/tpbci/article/view/458/443>. Acesso em: 02 fev. 2026.

LEMONS, Daniela Lucas da Silva; SOUZA, Renato Rocha. Ontologies for semantic annotation: proposal for an ontological multimedia reference model. **Knowledge Organization**, v. 51, n. 8, p. 561-581, 2024. DOI:10.5771/0943-7444-2024-8-561. Acesso em: 27 fev. 2025.

MARÍN-ARRAIZA, Paloma; HEREDIA, Ana. FAIR PIDs: O papel da ORCID no fortalecimento dos Princípios FAIR. In: SALES, Luana Farias; VEIGA, Viviane dos Santos; HENNING, Patrícia; SAYÃO, Luís Fernando (org.). **Princípios FAIR aplicados à gestão de dados de pesquisa**. Rio de Janeiro: Ibict, 2021. p. 23-30. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/51281>. Acesso em: 15 fev. 2025.

MARTINS, Dalton Lopes *et al.* Information organization and representation in digital cultural heritage in Brazil: systematic mapping of information infrastructure in digital collections for data science applications. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, [s. l.], p. 707-726, 2022. DOI: 10.1002/asi.24650. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.24650>. Acesso em: 27 fev. 2025.

POOLE, Alex. H. The conceptual ecology of digital humanities. **Journal of Documentation**, v. 73, n. 1, p. 91-122, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/311921946_The_Conceptual_Ecology_of_Digital_Humanities. Acesso em: 27 fev. 2025.

SALES, Luana Farias; VEIGA, Viviane dos Santos; HENNING, Patrícia; SAYÃO, Luís Fernando. Um panorama histórico da iniciativa GO FAIR: da Europa para o Brasil. In: SALES, Luana Farias; VEIGA, Viviane dos Santos; HENNING, Patrícia; SAYÃO, Luís Fernando (org.). **Princípios FAIR aplicados à gestão de dados de pesquisa**. Rio de Janeiro: Ibict, 2021. p. 9-22. DOI: 10.22477/9786589167242.cap1. Acesso em: 15 fev. 2025.

SANTA ANNA, Jorge. Comunicação científica e o papel dos periódicos científicos no desenvolvimento das ciências. **Biblionline**, João Pessoa, v. 15, n. 1, p. 3-18, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/biblio/article/view/44365/22663>. Acesso em: 03 fev. 2026.

SAYÃO, Luís Fernando. Afinal, o que é biblioteca digital. *In*: SALES, Luana Farias; VIOLA, Carla Maria Martellote (org.). **Informação digital e suas diversas abordagens pela ótica de um cientista da informação**. Rio de Janeiro: Ibict, 2021. Disponível em: <https://ridi.ibict.br/handle/123456789/1186>. Acesso em: 27 fev. 2025.

SAYÃO, Luís Fernando; SALES, Luana Farias. Dados abertos de pesquisa: ampliando o conceito de acesso livre. *In*: SALES, Luana Farias; VIOLA, Carla Maria Martellote (org.). **Informação digital e suas diversas abordagens pela ótica de um cientista da informação**. Rio de Janeiro: Ibict, 2021. Disponível em: <https://ridi.ibict.br/handle/123456789/1186>. Acesso em: 27 fev. 2025.

SOARES, Filipi Miranda *et al.* Towards a conceptual model for FAIR metadata schemas. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCEPTUAL MODELING, 43., 2024, Pittsburgh. **Proceedings** [...]. [s. l.: s. n.], 2024. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1169610>. Acesso em: 17 maio 2025.

THOMPSON, Mark; BURGER, Kees; KALIYAPERUMAL, Rajaram; ROOS Marco; SANTOS, Luiz Olavo Bonino da Silva. Making FAIR easy with FAIR tools: from creolization to convergence. **Data Intelligence**, v. 2, p. 87-95, 2020. DOI: 10.1162/dint_a_00031. Acesso em: 22 maio 2025.

UNESCO. **Recomendação da UNESCO sobre Ciência Aberta**. Paris: UNESCO, 2022. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949_por. Acesso em: 20 fev. 2025.

WILKINSON, M. D. *et al.* The FAIR guiding principles for scientific data management and stewardship. **Scientific Data**, [s. l.], v. 3, n. 160018, 2016. DOI: [10.1038/sdata.2016.18](https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18). Disponível em: <https://www.nature.com/articles/sdata201618>. Acesso em: 25 fev. 2025.