26º ENANCIB
Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação
A Amazônia na sociedade global em rede: assimetrias e potencialidades informacionais, tecnológicas e ambientais
Belém, Pará, 09 a 13 de novembro de 2026
Universidade Federal do Pará

**ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**
**ISSN 2177-3688**

**GT 8 – Dados, Informação e Tecnologia**

# MODELO DIAGNÓSTICO FAIR PARA AVALIAÇÃO DE FONTES DE INFORMAÇÃO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA *FAIRNESS*

# *FAIR DIAGNOSTIC MODEL FOR EVALUATING INFORMATION SOURCES: A COMPARATIVE FAIRNESS ANALYSIS*

**Heloene Gonçalves Santos Passos** – Universidade Federal do Espírito Santos (UFES)
**Daniela Lucas da Silva Lemos** – Universidade Federal do Espírito Santos (UFES)

**Modalidade: Trabalho Completo**

**Resumo:** As infraestruturas de fontes de informação científica evoluíram para atender às demandas da Ciência Aberta, exigindo práticas de gestão voltadas à qualificação da localização, do acesso, da interoperabilidade e do reúso dos dados científicos. Contudo, a ausência de uniformidade metodológica e a baixa transparência nos instrumentos de verificação da FAIR*ness* produzem diagnósticos divergentes em ambientes de elevada complexidade semântica. Nesse cenário, esta pesquisa objetiva propor e aplicar um Modelo de Avaliação Diagnóstica fundamentado nos Princípios FAIR para a análise comparativa de fontes de informação científica, adotando periódicos e repositórios institucionais do domínio da Museologia como estudo piloto para verificar sua aplicabilidade. A pesquisa é aplicada, de abordagem quali-quantitativa e natureza exploratória-descritiva. O *corpus* compreende 14 periódicos e cinco repositórios institucionais. O modelo foi estruturado em seis dimensões analíticas via análise de conteúdo: (i) Padrão de Dados, (ii) Indexação a partir de Metadados, (iii) Licença de Uso, (iv) Infraestrutura Tecnológica e de Comunicação, (v) Documentação e Proveniência e (vi) Integração e Conectividade. Os resultados evidenciam relativa consolidação técnica nos ecossistemas analisados, pela adoção do *Open Journal Systems*, DSpace, Dublin Core e protocolo OAI-PMH. No entanto, verificaram-se fragilidades na utilização de vocabulários controlados, identificadores persistentes e identificadores de autoria nos metadados, o que compromete a interoperabilidade e o reúso dos objetos digitais. Conclui-se que o modelo proposto contribui para identificar lacunas estruturais, semânticas e jurídicas, apoiando ações de curadoria, qualificação de acervos digitais e reúso qualificado de dados científicos.

**Palavras-chave:** ciência aberta; ferramentas de avaliação FAIR; interoperabilidade; modelo de avaliação FAIR; princípios FAIR.

**Abstract:** Scientific information infrastructures have evolved to meet the demands of Open Science, requiring management practices aimed at enhancing the discoverability, accessibility, interoperability, and reusability of scientific data. However, the lack of methodological uniformity and low transparency in FAIRness assessment tools lead to divergent findings in environments characterized by high semantic complexity. Against this backdrop, this research aims to propose and apply a Diagnostic Assessment Model based on the FAIR Principles to comparatively analyze scientific information sources, using journals and institutional repositories in the field of Museology as a pilot study to verify its applicability. This is applied research employing a mixed-methods (qualitative-quantitative) approach and an exploratory-descriptive nature. The corpus comprises 14 journals and five institutional repositories. The model was structured into six analytical dimensions via content analysis: (i) Data Standard, (ii) Metadata-based Indexing, (iii) Usage License, (iv) Technological and Communication Infrastructure, (v) Documentation and Provenance, and (vi) Integration and Connectivity. The results reveal a relative level of technical consolidation within the analyzed ecosystems, driven by the adoption of Open Journal Systems, DSpace, Dublin Core, and the OAI-PMH protocol. However, weaknesses were identified regarding the use of controlled vocabularies, persistent identifiers, and author identifiers within metadata, which compromises the interoperability and reusability of digital objects. The study concludes that the proposed model helps identify structural, semantic, and legal gaps, thereby supporting curation efforts, the enhancement of digital collections, and the effective reuse of scientific data.
**Keywords:** open science; FAIR assessment tools; interoperability; FAIR assessment model; FAIR principles.

## 1 INTRODUÇÃO

As infraestruturas de fontes de informação científicas têm evoluído impulsionadas por transformações nas demandas sociais de arquivamento e reúso qualificado (Hahnel; Valen, 2020). O movimento rumo à Ciência Aberta abrange um amplo conjunto de ações que incluem políticas institucionais, práticas colaborativas, abertura de publicações e infraestruturas, no qual a adoção dos Princípios FAIR (*Findable*, *Accessible*, *Interoperable*, *Reusable*) (Wilkinson *et al*., 2016) atua como um vetor fortalecedor ao qualificar a localização, o acesso, a interoperabilidade e o reúso dos dados e metadados científicos. Contudo, a adesão a essas boas práticas exige mecanismos operacionais e métricas robustas para auditar o real nível de conformidade dessas infraestruturas (Candela, Mangione; Pavone, 2024; Devaraju; Huber, 2020; Devaraju *et al*., 2021; González; Garijo; Corcho, 2022). Nesse sentido, instrumentos de

avaliação da *FAIRness*[1] atuam como ferramentas de suporte ao reúso qualificado e à interoperabilidade informacional na *Web*.

Diversos instrumentos, como o F-UJI, o FairDataBR e o Data Self-Assessment Tool, foram desenvolvidos para avaliar a FAIR*ness* de recursos digitais por meio de questionários, listas de verificação e validadores semiautomáticos. Entretanto, a aplicação de diferentes ferramentas a um mesmo recurso pode resultar em pontuações distintas (Candela; Mangione; Pavone, 2024; González; Garijo; Corcho, 2022). Essa variação decorre do fato de que os validadores se baseiam em conjuntos específicos de metadados e critérios de avaliação, frequentemente associados a domínios particulares do conhecimento.

Embora a diversidade de esquemas e métricas reflita a necessária adaptação da FAIR*ness* às especificidades de cada domínio científico, a falta de padronização, aliada à frequente ausência de transparência e justificativa metodológica nos critérios adotados pelas ferramentas existentes, compromete a comparabilidade e a reprodução dos diagnósticos.

Emonet *et al*. (2022) defendem que os critérios de avaliação da FAIR*ness* devem ser sensíveis às especificidades do ecossistema em que são aplicados, considerando aspectos como o uso de identificadores persistentes e a disponibilização de metadados ricos. Contudo, a definição do cálculo de conformidade FAIR enfrenta desafios como o número desigual de testes e pesos variados por contexto, o que compromete a reprodutibilidade dos resultados. Diante disso, visto que as fórmulas de agregação alteram significativamente o diagnóstico, González, Garijo e Corcho (2022) enfatizam a necessidade de total transparência nos métodos comunicados ao usuário.

Observa-se, portanto, a carência de instrumentos de avaliação diagnóstica claros e adaptáveis a ambientes digitais marcados por elevada complexidade semântica e heterogeneidade descritiva. Nesse contexto, o ecossistema de fontes de informação científica da área da Museologia configura-se como um *corpus* particularmente relevante para a validação metodológica de instrumentos dessa natureza. Além de demandar rigor na representação de recursos digitais por meio de padrões descritivos, modelos conceituais e vocabulários controlados (Barbuti, 2021; Baroncini *et al*., 2023; Lemos; Martins; Macedo, 2025; Martins *et al*., 2022; Zeng, 2019), a Museologia tem ampliado sua inserção no campo da cultura digital, impulsionada por iniciativas de digitalização, interoperabilidade de acervos,

[1] Segundo Henning *et al*. (2018), o termo *FAIRness* designa o grau de aderência de um recurso digital aos Princípios FAIR.

agregação de dados culturais e desenvolvimento de infraestruturas digitais para preservação e acesso ao patrimônio.

Esse cenário evidencia a necessidade de mecanismos que avaliem a qualidade, interoperabilidade e potencial de reúso dos recursos informacionais do setor. Assim, a análise de periódicos e repositórios na área de Museologia oferece subsídios qualificados para validar modelos de avaliação FAIR sensíveis a domínios complexos, contribuindo com critérios contextualizados e alinhados às demandas da Ciência Aberta e do patrimônio cultural.

Diante do exposto, a presente pesquisa busca responder à seguinte questão: à luz dos Princípios FAIR, como avaliar a qualidade de fontes de informação científica disponíveis na Web de modo a subsidiar a seleção, a extração, a organização e o reúso de dados em coleções digitais? Para responder a essa questão, a pesquisa tem como objetivo propor e aplicar um Modelo de Avaliação Diagnóstica fundamentado nos Princípios FAIR para a análise comparativa da conformidade de fontes de informação científica, adotando periódicos científicos e repositórios institucionais inseridos no ecossistema informacional do domínio da Museologia como estudo piloto para a verificação da sua aplicabilidade.

Acredita-se que a aplicação do modelo proposto, considerando as especificidades dos ecossistemas informacionais em que as fontes se encontram inseridas, possa auxiliar gestores na avaliação diagnóstica de seus acervos digitais, favorecendo a identificação de oportunidades de aprimoramento e a seleção de fontes mais aderentes aos Princípios FAIR, especialmente quanto à sua capacidade de serem localizáveis, acessíveis, interoperáveis e reutilizáveis.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa caracteriza-se como aplicada, com abordagem quali-quantitativa e objetivo exploratório e descritivo. Para sua realização, adota procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental, bem como o mapeamento de fontes de informação, utilizando instrumentos de avaliação fundamentados nos Princípios FAIR e em diretrizes internacionais correlatas. Aplicou-se inteligência artificial generativa Gemini (versão 3 Flash), desenvolvida pelo Google exclusivamente para fins de revisão linguística e padronização da escrita.

Foi realizado levantamento bibliográfico nas bases *Web of Science* e *Scopus* (via Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES), Base de Dados em Ciência da Informação (BRAPCI) e Google Acadêmico, com delimitação nos

campos da Ciência da Informação e Ciência da Computação. O recorte temporal adotado (2016–2025) justifica-se pela publicação dos Princípios FAIR a partir de 2016.

O primeiro ponto considerado nas etapas metodológicas foi a concepção das dimensões analíticas do modelo, construída por meio da análise de conteúdo (Bardin, 2016), aplicada sobre um *corpus* selecionado via pesquisa bibliográfica. A busca inicial recuperou 791 documentos e, após leitura flutuante e remoção de documentos duplicados, restaram 324; a aplicação dos critérios de inclusão (abordagem diagnóstica, publicação científica, texto completo e resumo estruturado) resultou na seleção final de 59 estudos. Sobre esse montante, executaram-se as fases de pré-análise, exploração do material (codificação semântica de evidências e requisitos) e tratamento dos resultados. O agrupamento conceitual dos dados extraídos da literatura, realizado por meio do processo de categorização proposto por Bardin (2016), revelou núcleos temáticos recorrentes relacionados à interoperabilidade, metadados, identificadores persistentes, licenciamento, proveniência e integração semântica. A interpretação analítica dessas recorrências possibilitou a definição de seis dimensões analíticas, que passaram a constituir a base conceitual e metodológica do Modelo de Avaliação Diagnóstica. O Quadro 1 apresenta essas dimensões e sua respectiva abrangência no processo avaliativo.

**Quadro 1** - Dimensões analíticas do Modelo de Avaliação Diagnóstica

| Dimensões | Abrangência |
|---|---|
| Padrão de Dados | Verificação da adoção de esquemas de metadados, vocabulários controlados, ontologias e formatos legíveis por máquina. |
| Indexação a partir de Metadados | Avaliação do uso de metadados estruturados compatíveis com mecanismos de busca, protocolos de coleta automatizada e processos de recuperação da informação. |
| Licença de Uso | Identificação da clareza das permissões, restrições e condições associadas ao acesso e ao reúso dos dados. |
| Infraestrutura Tecnológica e de Comunicação | Análise dos sistemas, serviços e protocolos que viabilizam o acesso, a comunicação e a interoperabilidade dos recursos digitais. |
| Documentação e Proveniência | Verificação da disponibilidade de informações sobre a origem, o histórico, a autoria e o contexto de produção dos dados. |

| | |
|---|---|
| Integração e Conectividade | Avaliação do uso de identificadores persistentes e da capacidade de interligação dos recursos em ambientes distribuídos e ecossistemas *Linked Open Data*. |

**Fonte**: elaboração própria (2026).

Na segunda etapa, delimitou-se o *corpus* da pesquisa em 14 periódicos e cinco repositórios institucionais vinculados à pós-graduação *stricto sensu* em Museologia, área justificada por sua crescente inserção no contexto da cultura digital, da interoperabilidade de dados culturais e da ampliação do acesso ao patrimônio cultural digital, características que a configuram como um ambiente particularmente adequado para a validação do modelo proposto e para a análise da conformidade aos Princípios FAIR. Esses ecossistemas foram selecionados por seus papéis complementares: os periódicos atuam na comunicação formal, onde o acesso aberto amplia a apropriação do conhecimento (Araújo; Führ; Zulpo, 2021) e busca prestígio via indexação (Pereira; Rodrigues; Santos, 2020); já os repositórios respondem pela salvaguarda e memória de teses e dissertações, enfrentando os desafios de visibilidade na difusão científica (Moraes; Sales, 2019).

Após a definição do *corpus*, seguiu-se para a terceira etapa da construção do Modelo de Avaliação Diagnóstica: a elaboração das regras de aderência. Embora fundamentadas em referenciais internacionais e transversais dos Princípios FAIR e da *Web* de Dados, as regras de aderência não foram concebidas como parâmetros universais e indistintos. Sua operacionalização considerou as características epistemológicas, técnicas e documentárias do domínio da Museologia e as particularidades dos ecossistemas de publicação científica avaliados, de modo a assegurar uma análise contextualizada da FAIR*ness*. No plano semântico, a concepção das regras considerou as características da Museologia, marcada pela heterogeneidade descritiva e terminológica de seus recursos informacionais. Nesse sentido, a flexibilidade do padrão Dublin Core, adotado pelas fontes analisadas, foi articulada à verificação da consistência dos metadados e do emprego documentado de vocabulários controlados, uma vez que a possibilidade de utilização de valores livres, embora favoreça a adaptabilidade descritiva, pode produzir variações terminológicas que comprometem a interoperabilidade semântica. Assim, a operacionalização dos critérios FAIR buscou considerar não apenas requisitos técnicos transversais, mas também condições de representação e organização do conhecimento relevantes ao ecossistema informacional do domínio investigado. Desse modo, as regras não foram concebidas como parâmetros universais de

mensuração da FAIR*ness*, podendo demandar calibração semântica e documentária quando aplicadas a outros domínios do conhecimento. Para alinhar essas regras ao propósito das dimensões analíticas, realizou-se um aprofundamento conceitual e operacional na literatura. Paralelamente, promoveu-se uma imersão nos ecossistemas investigados (periódicos e repositórios institucionais) para examinar a dinâmica de disponibilização dos metadados, suas especificidades e a documentação técnica publicada em suas plataformas. Por fim, aplicaram-se pré-testes durante a formulação das métricas, visando ao aperfeiçoamento e à validação do método.

A quarta e última etapa concentrou-se na operacionalização do Modelo de Avaliação Diagnóstica das fontes de informação. Para tal, foi elaborada uma planilha de registro das verificações (Tabela 1), na qual as linhas corresponderam às fontes de informação avaliadas e as colunas às seis dimensões analíticas do modelo. Essas dimensões foram desdobradas em critérios FAIR propostos por Wilkinson *et al.* (2016), contemplando aspectos relacionados à localização (*Findable*), acessibilidade (*Accessible*), interoperabilidade (*Interoperable*) e reúso (*Reusable*) dos dados e metadados. Ao todo, foram considerados 13 critérios (F1, F2, F3, F4, A1.1, A1.2, A2, I1, I2, I3, R1.1, R1.2 e R1.3), distribuídos entre as dimensões conforme sua aderência conceitual. Registra-se que os critérios A1 e R1 não foram avaliados de forma agregada, sendo operacionalizadas diretamente suas respectivas subdivisões. Para cada critério, foram aplicadas regras de verificação previamente definidas, permitindo mensurar o grau de aderência das fontes avaliadas por meio de níveis de maturidade estabelecidos pelo modelo.

Para mensurar o grau de aderência das fontes de informação, estabeleceu-se uma escala padronizada de maturidade composta por quatro níveis (0 a 3), além da opção Não Aplicável (N/A), utilizada quando determinado critério não se mostrava pertinente à natureza, à funcionalidade ou às características técnicas da fonte avaliada. Nesses casos, o critério era excluído do cálculo para evitar distorções na pontuação final. O nível 0 indica ausência de atendimento ao critério; o nível 1 corresponde a uma aderência baixa ou incipiente; o nível 2 representa aderência intermediária ou parcial; e o nível 3 caracteriza elevada aderência, com aplicação consistente e consolidada do critério avaliado.

Com o objetivo de reduzir a subjetividade e assegurar a consistência da métrica, a atribuição dos níveis de aderência baseou-se em regras operacionais centradas na presença, disponibilidade e resolubilidade de elementos estruturais, tais como identificadores

persistentes, vocabulários controlados, protocolos de interoperabilidade e licenças de uso. A coleta e a avaliação dos dados foram realizadas manualmente entre 1º e 28 de março de 2026, sendo posteriormente processadas de forma automatizada para a obtenção das pontuações, por meio da Fórmula 1:

**Figura 1** - Fórmula 1 - Pontuação por Dimensão Analítica

$$i = \sum_{j=1}^{m=6} \left( \left( \sum_{k=1}^{f(j)} Valor_{i,j,k} \right) / n \right) \qquad (1)$$

**Fonte**: elaboração própria (2026).

Na fórmula, “i” representa a fonte de informação, “j” indica as 6 dimensões analíticas, “k” corresponde ao critério específico avaliado na dimensão “j” (variando conforme o ecossistema da fonte através de “f(j)”), e “n” determina o total de critérios válidos aplicados. A pontuação de cada dimensão analítica foi calculada a partir da média dos critérios válidos aplicados à fonte avaliada, desconsiderando-se aqueles classificados como Não Aplicáveis (N/A). Já a Pontuação Geral (FAIR*ness*) corresponde à média das seis dimensões analíticas, constituindo o principal indicador para ordenação das fontes de informação e geração de análises comparativas.

Neste estudo, a avaliação concentrou-se nos metadados, por constituírem elementos essenciais para a interpretação, a recuperação e o processamento automatizado da informação por agentes computacionais. A Figura 2 apresenta um exemplo da planilha utilizada na operacionalização do modelo.

**Figura 2** - Recorte da planilha de pontuação da fonte repositórios institucionais

| Fontes de informação na Internet | Padrão de Dados | | | | | | | | | | | | Indexação a Partir de (meta)dados | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F | | | | A | | | I | | | R | | | F | | | | A | | | I | | | R | |
| | F1 | F2 | F3 | F4 | A1.1 | A1.2 | A2 | I1 | I2 | I3 | R1.1 | R1.2 | R1.3 | F1 | F2 | F3 | F4 | A1.1 | A1.2 | A2 | I1 | I2 | I3 | R1.1 | R1.2 | R1.3 |
| BA - UFBA | 2 | 2 | N/AN/A | | 2 | N/AN/A | | 1 | 0 | N/A | 0 | N/A | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | N/AN/A | | 3 | 0 | 2 | 0 | N/A | 1 |
| PE - UFPE | 2 | 1 | N/AN/A | | 2 | N/AN/A | | 1 | 0 | N/A | 2 | N/A | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | N/AN/A | | 3 | 0 | 1 | 0 | N/A | 2 |
| RJ - UNIRIO | 1 | 1 | N/AN/A | | 2 | N/AN/A | | 1 | 0 | N/A | 0 | N/A | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | N/AN/A | | 3 | 0 | 1 | 0 | N/A | 0 |
| RS - UFRGS | 2 | 1 | N/AN/A | | 2 | N/AN/A | | 1 | 0 | N/A | 1 | N/A | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 3 | N/AN/A | | 3 | 0 | 1 | 0 | N/A | 1 |
| SP - USP | 3 | 1 | N/AN/A | | 3 | N/AN/A | | 1 | 0 | N/A | 0 | N/A | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | N/AN/A | | 3 | 0 | 1 | 0 | N/A | 1 |
| CRITÉRIOS NÃO APLICÁVEIS NA DIMENSÃO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Fonte:** elaboração própria (2026).

O aprofundamento sobre os ecossistemas das fontes e o cruzamento dos dados registrados nesta planilha permitiram mapear as assimetrias e os níveis de maturidade das fontes avaliadas. Esse panorama empírico, bem como a validação da arquitetura conceitual desenvolvida, constituem o cerne das discussões apresentadas na seção subsequente.

## 3 RESULTADOS

Esta seção abrange a fundamentação estrutural do modelo proposto e a análise comparativa de sua conformidade nos ecossistemas investigados.

### 3.1 O MODELO DE AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

O Modelo de Avaliação Diagnóstica baseado nos Princípios FAIR constitui um arcabouço metodológico aplicável a fontes de informação abertas e heterogêneas. Frente às ferramentas identificadas na literatura, restritas a ambientes padronizados, a proposta apresenta uma nova abordagem de avaliação ao oferecer uma arquitetura maleável, voltada à curadoria ativa e à tomada de decisão na governança em contextos não estruturados.

Ao tratar a conformidade FAIR como não binária, o instrumento entrega um diagnóstico qualiquantitativo preciso, capaz de identificar fragilidades estruturais, níveis de maturidade e gargalos associados à localização, acessibilidade, interoperabilidade e reúso de recursos informacionais em ambientes digitais. Sua flexibilidade permite a aplicação em diversos cenários, avaliando a qualidade e a dinâmica real dos dados de forma contextualizada.

Ademais, os gráficos e tabelas gerados viabilizam análises comparativas das fontes avaliadas em um mesmo ecossistema e entre ecossistema, além da construção de *rankings* de maturidade e da identificação pontual de aderência.

O modelo foi concebido a partir de uma arquitetura analítica em camadas, na qual os Princípios FAIR ocupam posição central, sendo operacionalizados por meio de dimensões analíticas que se desdobram em critérios avaliativos. Para cada uma das seis dimensões elencadas, o modelo estabelece critérios e regras de avaliação específicos para o *corpus* a ser avaliado, cuja aplicação fundamenta-se na análise do especialista do domínio e nas diretrizes internacionais da GO FAIR[2], do *Committee on Data*[3] (CODATA) e da *Research Data Alliance*[4] (RDA).

Esse arcabouço compreende 88 critérios e 352 regras de verificação desenvolvidos de forma rigorosa (Passos, 2026, p. 80-128) e distribuídas nas seis dimensões analíticas. Por se basearem em evidências objetivas e verificáveis, tais regras reduzem a interferência subjetiva

[2] Disponível em: https://www.go-fair.org/. Acesso em: 29 abr. 2026.
[3] Disponível em: https://codata.org/about-codata/our-mission/. Acesso em: 29 abr. 2026.
[4] Disponível em: https://www.rd-alliance.org/. Acesso em: 29 abr. 2026.

do avaliador, favorecendo a consistência e a replicabilidade dos resultados. A Figura 2 apresenta o Modelo de Avaliação Diagnóstica.

**Figura 3** - Modelo conceitual de avaliação diagnóstica FAIR




**Fonte**: elaboração própria (2026).

Com o objetivo de exemplificar a estrutura de avaliação adotada pelo modelo, os Quadros 2 e 3 apresentam, em razão das limitações de espaço deste artigo, um recorte dos critérios e regras de verificação associados à dimensão analítica Licença de Uso, especificamente ao critério R1.3 dos Princípios FAIR.

**Figura 4** - Regra aplicada ao critério R1.3 na dimensão Licença de Uso - Periódicos

| **Periódicos - Critérios Aplicáveis** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Critérios** | **0** | **1** | **2** | **3** |
| **R1.3 -** Metadados devem seguir padrões relevantes do domínio para permitir reutilização. | Não apresenta a Licença de Uso ou a indica apenas na documentação textual. A ausência de metadados estruturados impede que sistemas de indexação classifiquem automaticamente o artigo como de acesso aberto. | Apresenta o metadado de licença preenchido de forma não padronizada. A falta de uma sintaxe comum exige intervenção humana para interpretar os direitos de reuso. | Apresenta o metadado preenchido de forma padronizada no campo *dc.rights.uri*, mas com URI de licença proprietária ou diferente da Creative Commons. O sistema é tecnicamente interoperável, mas o conteúdo possui restrições de reuso que fogem ao padrão da Ciência Aberta. | Apresenta o metadado preenchido de forma padronizada no campo *dc.rights.uri:license* com a URI do Creative Commons. Segue o padrão de ouro do domínio científico global, permitindo a integração imediata e o reuso pleno por qualquer indexador ou base de dados internacional. |

**Fonte**: elaboração própria (2026).

A avaliação do princípio utilizou apenas o metadado *dc.rights.uri* para os periódicos, dado o seu caráter nativo de *Open Access*. Já para os repositórios, a análise estendeu-se aos campos *dc.rights* e *dc.rights.uri*, visto que o tipo de acesso e as permissões de uso são definidos pelo depositante e variam conforme o registro.

**Figura 4** - Regra aplicada ao critério R1.3 na dimensão Licença de Uso - Repositórios

| Repositórios Institucionais - Critérios Aplicáveis | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Critérios** | **0** | **1** | **2** | **3** |
| **R1.3** - Metadados devem seguir padrões relevantes do domínio para permitir reutilização. | Não apresenta metadados estruturados no DSpace, indicando o tipo de acesso e a Licença de Uso apenas na documentação textual. Esta ausência impede a identificação automatizada dos direitos de reuso por sistemas externos. | Apresenta apenas o metadado *dc.rights* preenchido de forma padronizada. A falta de um identificador de licença (URI) inviabiliza o processamento jurídico automatizado. | Apresenta o metadado *dc.rights.uri:license* preenchido de forma padronizada com a URI do Creative Commons, mas o campo *dc.rights* utiliza apenas linguagem natural. A inconsistência entre o campo técnico e o descritivo pode gerar ambiguidades na interpretação humana. | Apresenta metadados preenchidos de forma padronizada em ambos os campos: *dc.rights.uri:license* e *dc.rights* (com o tipo de acesso permitido definido por vocabulário padronizado). Garante a máxima clareza tanto para usuários humanos quanto para sistemas de colheita de dados (BDTD/Sucupira). |

**Fonte**: elaboração própria (2026).

Alinhada aos preceitos da Ciência Aberta quanto ao uso de licenças menos restritivas (Chalhub, 2012; Guandalini; Furnival; Arakaki, 2019), a análise avaliou a clareza das licenças Creative Commons. Atribuiu-se nota 3 ao periódico que fornece a URI detalhada no campo *dc.rights.uri* (ex: CC-BY). Para os repositórios, conferiu-se nota 2 quando a URI está correta, mas ocorrem inconsistências no campo *dc.rights* por descumprimento do vocabulário controlado do Padrão MTD3 do IBICT (Acesso Aberto, Restrito ou Embargado).

A relevância do modelo reside em sua capacidade de traduzir preceitos abstratos da Ciência Aberta em métricas empíricas e auditáveis, adequadas à avaliação de fontes de informação científicas caracterizadas por distintos níveis de maturidade, interoperabilidade e qualidade descritiva.

No recorte analisado, referente à dimensão Licença de Uso aplicado a periódicos científicos e repositórios institucionais nacionais, a parametrização da clareza ou da ausência de informação sobre licenciamento por meio de regras explícitas permite identificar fragilidades que impactam diretamente o potencial de reúso dos objetos digitais. Dessa forma, o instrumento transcende uma função meramente diagnóstica, consolidando-se como um guia metodológico replicável para apoiar processos de governança da informação, qualificação de metadados e adoção de boas práticas alinhadas aos Princípios FAIR em periódicos científicos e repositórios institucionais.

## 3.2 APLICAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO NO *CORPUS*: UMA AVALIAÇÃO COMPARATIVA

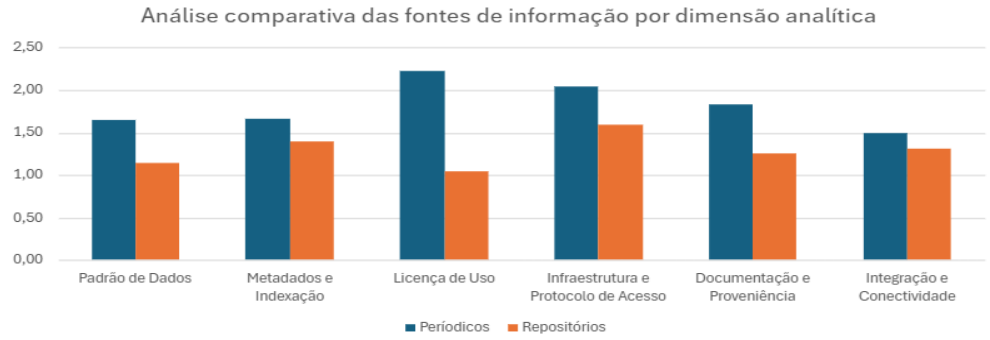
A aplicação do modelo no *corpus* foi segmentada para respeitar as especificidades de cada ecossistema informacional, permitindo identificar assimetrias estruturais e limitações comuns à consolidação da *FAIRness*.

A análise dos periódicos demonstrou maturidade tecnológica pelo uso consolidado de DOI, OJS, XML, Dublin Core, HTTPS e protocolo OAI-PMH. Contudo, enfrentam severas limitações semânticas e de rastreabilidade devido à ausência de vocabulários controlados e identificadores autorais (ORCID e Lattes) nos metadados. Essas informações cruciais frequentemente encontram-se restritas ao formato PDF, acessíveis apenas para leitura humana. No plano jurídico, o reúso pleno é comprometido, pois apenas metade da amostra adota a licença aberta CC-BY. Esse cenário resulta em uma interoperabilidade de baixa densidade, gerando barreiras para o reúso qualificado dos objetos digitais.

Os repositórios institucionais apresentam baixa aderência às dimensões FAIR de Localização, Interoperabilidade e Reúso. A adoção do identificador *Handle* garante a persistência e a possibilidade de visualização dos dados em nível nacional. Embora convirjam no uso de XML, Dublin Core e OAI-PMH, identificou-se o não emprego do software DSpace em alguns casos. Existem também fragilidades críticas de segurança e na recuperação de dados decorrentes da utilização do protocolo HTTP. Em suma, sua baixa conformidade provém de falhas latentes na gestão e na infraestrutura de acesso seguro. As principais lacunas concentram-se na curadoria de dados: há baixa adoção de ORCID e DOI nos metadados, ausência de vocabulários controlados e omissão de licenças de uso explícitas, o que gera insegurança jurídica e prejudica a proveniência e o reúso. Esses achados ganham contornos de validação ao convergirem com as diretrizes do Guia de Interoperabilidade da CAPES, publicado em 2025, formulado estrategicamente para viabilizar o compartilhamento e a integração de dados entre os repositórios institucionais e a Plataforma Sucupira. Essa correlação comprova que as lacunas identificadas pelo modelo proposto já começam a ser trabalhadas nas práticas informacionais da Ciência da Informação e da governança científica nacional. Evidencia-se, assim, que o vetor de melhoria das infraestruturas de pesquisa no país recai sobre a qualificação dos repositórios.

Diferentemente de ferramentas automatizadas focadas em *datasets* estruturados, o instrumento revelou-se capaz de identificar nuances estruturais e semânticas em fontes heterogêneas, evidenciando com consistência metodológica as assimetrias de maturidade entre os ecossistemas avaliados a partir de dimensões orientadoras da análise, conforme ilustrado no Gráfico 1.

**Gráfico 1** - Análise comparativa das médias obtidas por cada dimensão analítica e por tipo de fonte




**Fonte**: elaboração própria (2026).

A análise do Gráfico 3 evidencia a maior aderência FAIR dos periódicos em todas as dimensões. Na dimensão Padrão de Dados, o uso de *softwares* e padrões de metadados orientados pelo IBICT garante a conformidade técnica de ambas as fontes. A vantagem dos periódicos reside no preenchimento de metadados, superando os repositórios principalmente pelo atendimento ao Princípio F1 via aplicação do identificador DOI. Na dimensão Indexação a partir de Metadados, as pontuações são próximas porque a maior parte das fontes avaliadas mantém o protocolo OAI-PMH ativo. Ainda assim, os periódicos destacam-se pela maior riqueza descritiva (número de atributos) e pela presença do ORCID. Quanto à Licença de Uso, os periódicos apresentaram maior consistência no preenchimento do campo *dc.rights.uri*, garantindo a aderência ao critério R1.1 (clareza da licença), mesmo nos casos de acesso restritivo. Em contrapartida, muitos repositórios informam apenas o tipo de acesso, omitindo o tipo de permissão, o que comprometeu o nível de aderência.

Na dimensão Infraestrutura e Protocolo de Acesso, a aderência FAIR ficou comprometida pela não aplicação do DSpace e pela adoção do protocolo HTTP (no lugar do HTTPS) por parte de alguns repositórios. Essa decisão compromete sua aderência ao critério, respectivamente, R1.3 que orienta a aplicação de padrões da área e ao critério A1.2, que exige autenticação e autorização em protocolos de acesso a dados protegidos. Em Documentação e Proveniência, os periódicos obtiveram maior pontuação devido ao preenchimento consistente de DOI, ORCID e datas de publicação nos metadados. Já os repositórios obtiveram menor pontuação pela ausência de identificadores como ORCID e Lattes. Por fim, a dimensão Integração e Conectividade apresentou a menor disparidade. Os periódicos lideram discretamente por fornecerem DOI e ORCID resolvíveis, além de maior volume de dados com licenças preenchidas. Notavelmente, nenhuma das fontes atende aos princípios de *Linked*

*Open Data*, visto que não operam com dados conectados, protocolo RDF ou vocabulários controlados.

Esses vocabulários atuam como instrumentos essenciais na organização e representação do conhecimento, pois padronizam a terminologia e garantem a consistência descritiva dos registros ao mitigar ambiguidades semânticas. Conforme apontam Zeng (2019) e Martins *et al.* (2022), esses sistemas formam a infraestrutura semântica necessária para a recuperação da informação e a interoperabilidade entre plataformas heterogêneas. Em ambientes regidos pelos Princípios FAIR e pelas tecnologias de *Linked Open Data*, os vocabulários controlados, como o *Simple Knowledge Organization System* (SKOS), promovem a vinculação semântica e ampliam o potencial de descoberta e reúso dos dados científicos por diferentes aplicações computacionais. Sua ausência compromete consideravelmente a representação temática e inviabiliza a integração de dados em ecossistemas digitais interconectados e distribuídos.

Nesse sentido, o modelo demonstrou capacidade analítica para identificar que os desafios de aderência FAIR vão além da infraestrutura computacional, abrangendo a curadoria, a normalização semântica e a governança de metadados. Essa propriedade o qualifica para atuar em ambientes complexos e heterogêneos. Ao traduzir as diretrizes em critérios mensuráveis e adaptáveis, o instrumento consolida-se como ferramenta estratégica para apoiar a curadoria digital, qualificar acervos e fortalecer a Ciência Aberta.

Para assegurar a transparência e a reprodutibilidade da pesquisa, a planilha integral com os dados de pontuação e os critérios aplicados a cada fonte avaliada encontra-se depositada no Repositório Institucional da Universidade Federal do Espírito Santo (RI UFES)[5].

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstrou a eficácia e a sensibilidade do Modelo de Avaliação Diagnóstica ao oferecer uma leitura integrada das dimensões técnica, estrutural, jurídica e semântica de periódicos e repositórios. Ao ampliar as abordagens focadas puramente na conformidade técnica, o instrumento revelou-se capaz de identificar com precisão entraves organizacionais, lacunas de curadoria e limites de interoperabilidade. Os diagnósticos evidenciaram que, embora a infraestrutura tecnológica básica esteja consolidada, persistem fragilidades críticas

[5] Disponível em: https://repositorio.ufes.br/handle/10/32710. Acesso em: 12 set. 2026.

na qualidade e na governança dos dados. As maiores barreiras para a efetivação da *FAIRness* residem na escassez de identificadores persistentes (de autoria e de objeto digital), na ausência de vocabulários controlados e na falta de padronização nas licenças de uso. Em última análise, o estudo contribui para a Ciência da Informação com um modelo transparente, adaptável e alinhado à realidade brasileira, capaz de apoiar gestores na qualificação de acervos, fortalecer a Ciência Aberta e atender às exigências de agências de fomento por dados interoperáveis.

Como agenda de pesquisa futura, recomenda-se a aplicação do Modelo de Avaliação Diagnóstica em diferentes contextos informacionais, ampliando seu escopo para aspectos institucionais, de governança e de alinhamento com políticas de gestão de dados e Ciência Aberta. Além disso, vislumbra-se a possibilidade de formalização computacional do modelo, por meio da conversão de seus critérios, regras e dimensões analíticas em uma ferramenta automatizada de avaliação. Tal desenvolvimento poderia incorporar regras formais, métricas e técnicas de aprendizado de máquina para apoiar a identificação de padrões, inconsistências e níveis de conformidade em diferentes fontes de informação, favorecendo diagnósticos mais escaláveis, comparáveis e replicáveis.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Paula; FÜHR, Fabiane; LIMA, Karolayne Costa Rodrigues de; ZULPO, Suzana. As práticas de ciência aberta dos periódicos científicos correntes da Biblioteca Digital de Periódicos da Universidade Federal do Paraná. **Cadernos BAD**, Lisboa, v. 5, n. 1-2, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.48798/cadernosbad.2801. Acesso em: 26 maio 2026.

BARBUTI, Nicola. Thinking digital libraries for preservation as digital cultural heritage: by R to R4 facet of FAIR principles. **International Journal on Digital Libraries**, Berlin, v. 22, n. 3, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00799-020-00291-7. Acesso em: 26 maio 2026.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2016.

BARONCINI, Sofia *et al*. Is dc:subject enough? A landscape on iconography and iconology statements of knowledge graphs in the semantic web. **Journal of Documentation**, Bingley, v. 79, n. 7, p. 115-136, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1108/JD-09-2022-0207. Acesso em: 26 maio 2026.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Guia de interoperabilidade da CAPES**. Brasília, DF: CAPES, 2025. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/guia-de-interoperabilidade. Acesso em: 9 set. 2026.

CANDELA, Leonardo; MANGIONE, Dario; PAVONE, Gina. The FAIR assessment conundrum: reflections on tools and metrics. **Data Science Journal**, Paris, v. 23, n. 1, art. 33, p. 1-21, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.5334/dsj-2024-033. Acesso em: 26 maio 2026.

CHALHUB, Tânia. Análise das iniciativas para implementação do acesso livre à produção científica em repositórios de países americanos e europeus. *In*: PINHEIRO, Lena Vânia Ribeiro; OLIVEIRA, Heloisa da Conceição Príncipe da (org.). **Múltiplas facetas da comunicação e divulgação científica**. Brasília, DF: IBICT, 2012. p. 293-319. Disponível em: https://livroaberto.ibict.br/handle/123456789/711. Acesso em: 26 maio 2026.

DEVARAJU, Anusuriya; HUBER, Robert. F-UJI: an automated FAIR data assessment tool. **Data Science Journal**, Paris, v. 1.0.0., 2020. Disponível em: https://zenodo.org/records/4063720. Acesso em: 26 maio 2026.

DEVARAJU, Anusuriya *et al*. From conceptualization to implementation: FAIR assessment of research data objects. **Data Science Journal**, Paris, v. 20, n. 1, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.5334/dsj-2021-004. Acesso em: 26 maio 2026.

EMONET, Vincent; ÇELEBI, Remzi; YANG, Jinzhou; DUMONTIER, Michel. Towards an extensible FAIRness assessment of FAIR digital objects. **Research Ideas and Outcomes**, Sofia, v. 8, e94988, p. 1-3, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3897/rio.8.e94988. Acesso em: 26 maio 2026.

GONZÁLEZ, Esteban; GARIJO, Daniel; CORCHO, Oscar. Challenges for FAIR digital object assessment. **Research Ideas and Outcomes**, Sofia, v. 8, p. 1-5, 2022. Disponível em: https://riojournal.com/article/95943/. Acesso em: 26 maio 2026.

GUANDALINI, Clara Alcina; FURNIVAL, Ariadne Chloë 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, Campinas, v. 17, p. 1-20, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rdbci/a/GZ3b86PHsZJXXrhtQZn9fRD/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 26 maio 2026.

HAHNEL, Mark; VALEN, Dan. How to (easily) extend the FAIRness of existing repositories. **Data Intelligence**, Cambridge, v. 2, n. 1-2, p. 192-198, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1162/dint_a_00041. Acesso em: 26 maio 2026.

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**, [*s. l.*], v. 11, n. 1, 2018. Disponível em: https://revistas.ancib.org/index.php/tpbci/article/view/458/443. Acesso em: 9 set. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Padrão brasileiro de metadados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (MTD3-BR)**. Brasília, DF: IBICT, 2017. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Diretrizes/Home. Acesso em: 9 set. 2026.

LEMOS, Daniela Lucas da Silva; MARTINS, Dalton Lopes; MACEDO, Dirceu Flavio. Plataformas de agregação de dados culturais: a trajetória do projeto Midiateca Capixaba. **Tendências da**

**Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, [*s. l.*], v. 18, p. 1-28, 2025. Disponível em: https://enancib.emnuvens.com.br/enancib/pt_BR/article/download/1214/1247. Acesso em: 11 nov. 2026.

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**, Hoboken, v. 74, n. 6, p. 707-726, 2022. Disponível em: https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/asi.24650. Acesso em: 4 jun. 2026.

MORAES, Lucia Seixas de; SALES, Luana Farias. Uso das redes sociais pelos repositórios institucionais de acesso aberto. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 48, n. 3, supl., p. 140-146, set./dez. 2019. Disponível em: https://brapci.inf.br/v/136344. Acesso em: 26 maio 2026.

PASSOS, Heloene Gonçalves Santos. **Modelo de avaliação diagnóstica fundamentado nos princípios FAIR para fontes de informação na web**. 2026. 208 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2026. Disponível em: https://repositorio.ufes.br/handle/10/32710. Acesso em: 12 set. 2026.

PEREIRA, José Paulo Speck; RODRIGUES, Rosângela Schwarz; SANTOS, Solange Maria dos. Periódicos científicos com indexação descontinuada: a coleção SciELO Brasil. **Transinformação**, Campinas, v. 32, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/tinf/a/ZJpwWc58yfcLXn6xFC3Ch7s/. Acesso em: 26 maio 2026.

WILKINSON, Mark D. *et al*. The FAIR guiding principles for scientific data management and stewardship. **Scientific Data**, London, v. 3, art. 160018, p. 1-9, 2016. Disponível em: https://www.nature.com/articles/sdata201618. Acesso em: 26 maio 2026.

ZENG, Marcia Lei. Interoperability. **Knowledge Organization**, Baden-Baden, v. 46, n. 2, p. 122-146, 2019. DOI: 10.5771/0943-7444-2019-2-122. Acesso em: 12 jun. 2026.