

OBJETOS DIGITAIS FAIR: UMA PERSPECTIVA ECOLÓGICA DE DISSEMINAÇÃO

FAIR DIGITAL OBJECTS: AN ECOLOGICAL PERSPECTIVE OF DISSEMINATION

Linair Maria Campos^a
Nilson Theobald Barbosa^b
Nina Gomes Sobral Barcellos d'Almeida^c

RESUMO

Objetivo: Explorar os aportes teóricos da Teoria dos Objetos de Fronteira e do interacionismo simbólico aplicáveis a objetos digitais FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) em uma perspectiva ecológica, que contemple diferentes pontos de vista na disseminação desses objetos, de modo que possam ser interpretados e utilizados por comunidades distintas, com diferentes epistemologias. **Metodologia:** Análise exploratória com abordagem qualitativa, utilizando-se de pesquisa bibliográfica. Como abordagem para a pesquisa bibliográfica adotou-se a análise de conteúdo, de Bardin. **Resultados:** Propõe um conjunto de recomendações para a disseminação de objetos digitais FAIR que contemplem múltiplos pontos de vista, em consonância com a perspectiva ecológica da Teoria dos Objetos de Fronteira e do interacionismo simbólico. **Conclusões:** Enfatiza-se a necessidade de uma disseminação de objetos mais consciente e inclusiva, que leve em conta a diversidade de interpretações e contextos de uso dos objetos digitais.

Descritores: Objetos de fronteira. Interacionismo simbólico. Objetos digitais FAIR. Disseminação de objetos digitais.

1 INTRODUÇÃO

A crescente criação de objetos digitais, em especial como resultado de pesquisas científicas, tem se destacado significativamente no âmbito das

^a Doutora em Ciência da Informação pelo convênio UFF/IBICT. Docente da Universidade Federal Fluminense. E-mail: lmcampos@id.uff.br

^b Doutor em Ciência da Informação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Docente da Universidade Federal Fluminense. E-mail: nilson@tbarbosa.org

^c Mestre em Ciência da Informação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail: ninabarcellos@id.uff.br

iniciativas de ciência aberta. Esse fenômeno é impulsionado pela necessidade de tornar os dados de pesquisa mais acessíveis, reutilizáveis e interoperáveis, conforme os princípios FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable) (Sayão; Sales, 2021). Ainda, de acordo com Marques e Sayão (2023), a produção e curadoria desses objetos digitais envolvem um ciclo de vida complexo, dependente de diferentes contextos disciplinares e com diferentes possibilidades de reuso. Essa perspectiva de uso interdisciplinar pode envolver trabalhos de natureza cooperativa, com perspectivas epistêmicas diferentes, porém voltadas para um dado objetivo comum, caracterizando assim esses objetos digitais como objetos de fronteira (Campos, 2018). É nesse contexto que o presente trabalho se desenvolve, sob a premissa que existem objetos digitais que nascem como fruto de um trabalho cooperativo, ou que podem vir a ser alvo de um trabalho cooperativo, se pensarmos em seu reuso.

A Teoria dos Objetos de Fronteira (Star; Griesemer, 1989) propõe que certos objetos podem servir como pontos de encontro entre diferentes comunidades ou grupos, facilitando a comunicação e a colaboração entre eles. Faz uso do interacionismo simbólico, uma abordagem teórica da Sociologia que aborda a análise das interações sociais e a construção de significados através de símbolos. De acordo com essa abordagem, as pessoas interpretam e atribuem significados aos objetos e às ações com base em suas interações (simbólicas) com os outros, sendo essas interações pautadas de acordo com os valores e normas culturais compartilhados (Blumer, 1969).

Ambas as teorias enfatizam a importância da interpretação e da construção de significados. No interacionismo simbólico, os significados são construídos através das interações sociais. Na Teoria dos Objetos de Fronteira, os objetos são interpretados de maneiras diferentes por diferentes comunidades, mas ainda servem como pontos de convergência para a colaboração. As teorias se complementam ao fornecer uma compreensão abrangente de como os significados são construídos, negociados e utilizados em contextos sociais e colaborativos. Juntas, essas teorias oferecem uma base para explorar diferentes facetas de representação que devem ser observadas na disseminação de objetos digitais, tendo em vista o contexto da ciência aberta e dos objetos digitais

FAIR, de forma complementar aos aspectos tecnológicos desses objetos.

Assim, ao se considerar a materialidade específica dos objetos digitais, percebe-se que além das questões de natureza técnica, ligada à sua natureza binária, existe sua função como vetores epistêmicos e nucleares em pesquisas interdisciplinares, onde esses objetos se tornam pontos de convergência em que diferentes práticas e conhecimentos se encontram (Kallinikos *et al.*, 2012). Como objetos de fronteira, eles não apenas facilitam a comunicação entre disciplinas, mas também dependem de infraestruturas informacionais robustas que contemplem a interoperabilidade de sistemas e a capacidade de adaptação a diferentes contextos de uso (Star; Griesemer, 1989), permitindo que os objetos sejam compreendidos e aplicados de maneiras variadas.

Segundo Bowker e Star (1999), as infraestruturas de informação são “sistemas” que permitem a tradução e a negociação de significados entre diferentes comunidades. Essas infraestruturas são flexíveis e adaptáveis a diversos contextos, facilitando a colaboração sem a necessidade de consenso total. Elas funcionam como pontos de interseção onde informações e práticas podem ser compartilhadas e negociadas, sem a necessidade de uma compreensão completa ou uniforme entre todas as partes envolvidas.

Infraestruturas que não contemplam a diversidade de contextos de uso podem se tornar rígidas e inadequadas, limitando a adaptabilidade e a inovação de saberes. Isso pode resultar em uma fragmentação do conhecimento e em uma perda de oportunidades para a criação de soluções mais inclusivas. Portanto, é importante que o desenvolvimento e a disseminação de objetos digitais sejam acompanhados de uma sensibilidade às dinâmicas sociais e culturais dos usuários, promovendo um ambiente de cooperação em que esses objetos digitais possam também desempenhar um papel de objetos de fronteira.

A falta de atenção às práticas e aos significados atribuídos pelos diferentes grupos de usuários pode levar a mal-entendidos e resistências, dificultando a colaboração e a integração de conhecimentos. Por exemplo, Umemoto (2001) discute o planejamento da participação em sociedades com identidades étnicas, raciais e culturais distintas, relatando um caso em Papakolea, onde a universidade local planejava facilitar um projeto comunitário.

Um problema inicial foi o uso da palavra “*visioning*” pela universidade para designar o projeto. Na comunidade local, essa palavra era usada para práticas pessoais e privadas, muitas vezes relacionadas a momentos de sono ou comunicação com ancestrais divinos. Quando foi anunciado que estudantes universitários conduziram um “projeto visionário” (*visioning project*) em Papakolea, no Havaí, vários líderes comunitários expressaram objeções, questionando o envolvimento dos estudantes em algo tão pessoal e culturalmente significativo.

Mas não se trata apenas de uma questão terminológica, trata-se também de delimitar os diferentes interesses ou possíveis usos desejados dos objetos de acordo com cada comunidade. Por exemplo, em uma iniciativa de trabalho conjunta, enquanto médicos podem focar na precisão e na utilidade clínica dos registros, administradores podem estar mais preocupados com aspectos de gestão. Se essas diferentes perspectivas não forem consideradas, pode haver mal-entendidos e resistências que dificultam a colaboração e a integração de conhecimentos (Bowker *et al.* 2016) e, ainda, o reuso dos objetos digitais.

Isso posto, o que se questiona é, nas palavras de Bowker *et al.* (2016, p. 15): “as people from different worlds meet, how do they find a common language in which to conduct their joint work?”. Entendendo-se aqui não só a questão terminológica, mas os diferentes interesses e pontos de vista epistêmicos. Ao que acrescentamos: e como expressar essa linguagem comum na disseminação dos objetos digitais FAIR que são ou podem vir a ser fruto de um trabalho cooperativo, envolvendo diferentes comunidades epistêmicas?

Nesse cenário específico, surge o desafio de disseminar objetos informacionais de maneira que possam ser reinterpretados em diferentes contextos, facilitando assim que sejam utilizados e reutilizados como objetos de fronteira, mediando a comunicação e a colaboração entre diversas comunidades científicas. Face a esse desafio, o objetivo que se coloca para o presente trabalho é explorar os aportes teóricos da Teoria dos Objetos de Fronteira e do interacionismo simbólico aplicáveis a objetos digitais FAIR, de modo a propor um conjunto de recomendações para a disseminação desses objetos em uma perspectiva ecológica, ou seja, onde na sua descrição se permita que haja

visibilidade sobre os diferentes pontos de vista de interesse, e onde não haja prevalência de um ponto de vista sobre os outros. Nesse caso, todos os pontos de vista são válidos e importantes para uma compreensão holística do problema ou do tema em questão.

Para contemplar o objetivo proposto, em relação à abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa. Em relação aos objetivos, sua natureza é exploratória. Do ponto de vista do método, o trabalho foi desenvolvido por uma pesquisa bibliográfica (Gil, 2002). Em relação à seleção e tratamento do material, foi utilizada a abordagem de Análise de Conteúdo (Bardin, 2011), que é composta de três etapas: a pré-análise, exploração do material, e tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

Na primeira etapa, utilizou-se a técnica da leitura flutuante para a escolha dos textos e bases teóricas, considerando-se os títulos, resumos e palavras-chave dos documentos pesquisados, tendo sido utilizadas como fontes de pesquisa o Google Acadêmico e periódicos do Portal Capes.

Após a seleção dos textos, procedeu-se à delimitação dos objetivos do trabalho e à leitura e compreensão dos textos, a partir da análise dos temas principais e identificando as seguintes categorias de análise: Identificação de Fronteiras, Construção de significados, Padronização, Flexibilidade interpretativa, Infraestrutura e Identificação de vieses. A partir dessas categorias, procedeu-se à formulação de uma síntese dos resultados obtidos.

O trabalho encontra-se organizado da seguinte forma: após a introdução, a seção 2 caracteriza e contextualiza os objetos digitais FAIR; a seção 3 apresenta os aportes teóricos que embasam a proposta do trabalho; a seção 4 apresenta uma proposta ecológica para disseminação de objetos digitais FAIR; por fim, a seção 5 destina-se às considerações finais.

2 OBJETOS DIGITAIS FAIR NO CONTEXTO DA CIÊNCIA ABERTA

Os Objetos Digitais FAIR são cruciais para a gestão eficiente de dados científicos, especialmente em pequenos laboratórios, e ajudam a superar a invisibilidade e a falta de acesso e reuso dos ativos digitais. No que tange à ciência aberta, os objetos digitais FAIR (ODF) desempenham um papel

fundamental, promovendo a interoperabilidade e a reutilização de dados, facilitando a colaboração científica e a criação de novos conhecimentos (Sayão; Sales; Carvalho Segundo, 2023). Para entender o conceito de ODF, vamos discutir antes o que são objetos digitais.

No caminho de definir objetos digitais, Thibodeau (2002) discute as suas propriedades e características questionando se existem propriedades básicas ou genéricas que são verdadeiras para todos estes objetos. O autor, então, a partir de uma pesquisa com diferentes tipos, deriva uma definição intensiva de objetos digitais afirmando que “um objeto digital é um objeto de informação, de qualquer tipo de informação ou qualquer formato, que é expresso de forma digital” (Thibodeau, 2002, p. 6).

Harvey (2005) torna mais precisa esta definição ao distinguir ‘artefato digital’ de ‘objeto digital’. Neste caso, podemos extrair a definição em que um objeto digital é formado por sequências de bits e o artefato digital se refere às diferentes mídias de armazenamento que suportam e armazenam estas sequências de bits.

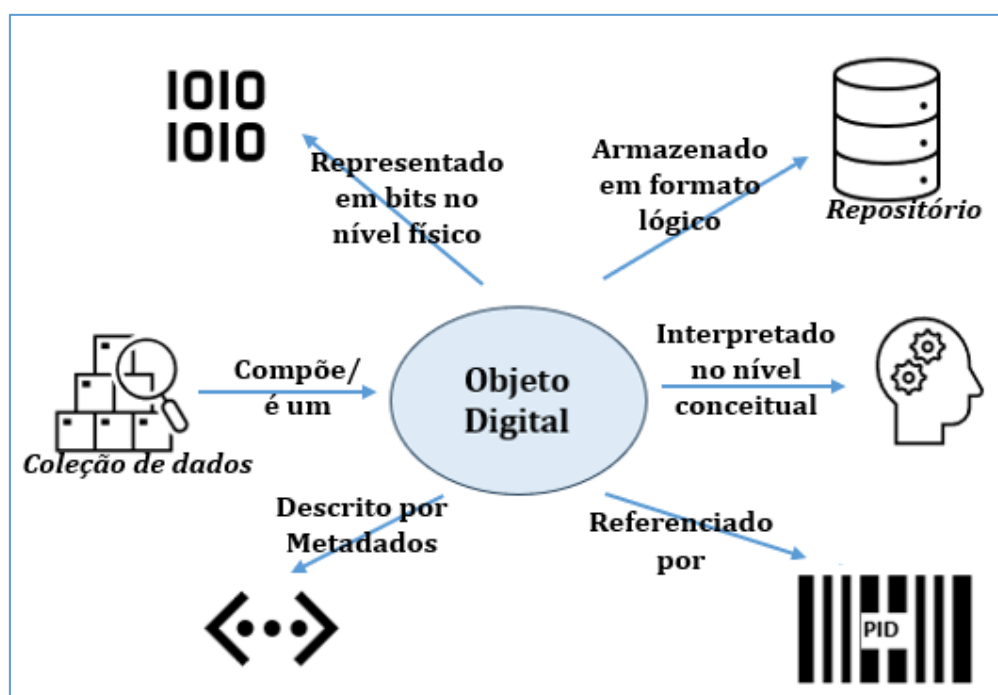
Uma importante característica dos objetos digitais é serem entidades com herança múltipla, ou seja, as propriedades de qualquer objeto digital são herdadas de três classes. Assim, todo objeto digital é um objeto físico, um objeto lógico e um objeto conceitual, e suas propriedades em cada um destes níveis podem ser fortemente diferentes. Um objeto físico é simplesmente uma inscrição de sinais em algum meio físico. Um objeto lógico, por sua vez, é um objeto identificado, compreendido e processado por determinado software. Já o objeto conceitual é definido por ser reconhecido e compreendido por uma pessoa (Thibodeau, 2002).

Ao se tratar de objetos digitais como objetos informacionais é fundamental compreender que estes diferem de objetos físicos e outros registros culturais de constituição não digital em diversos aspectos, que colocadas juntas conferem aos objetos digitais um perfil funcional distintos (Kallinikos et al, 2010).

Uma importante característica a ser considerada é que os objetos digitais são editáveis. A capacidade de edição assume muitas formas. Isso pode ser alcançado apenas reorganizando os elementos pelos quais um objeto digital é

composto (como itens em uma lista digital ou biblioteca de software), excluindo elementos existentes ou adicionando novos elementos ou até mesmo modificando algumas das funções que um elemento individual ou um grupo de elementos cumpre. Esta é uma dimensão crucial para representar um objeto digital e diferenciá-lo de artefatos não digitais (Weinberger, 2007; Kallinikos *et al.*, 2010). A figura 1 ilustra as características básicas dos objetos digitais.

Figura 1: Objeto digital e suas características básicas



Fonte: Autoria própria a partir de Schwardmann (2020)

Além disso, nos interessa, no escopo desta discussão, compreender que os objetos digitais são distribuídos, e normalmente não contidos em uma única fonte ou instituição. Assim, objetos digitais são compostos por conjuntos temporários de funções, itens ou componentes de informação espalhados por estruturas de informação e pela Internet. Ao se comparar com mídias como livros, a mídia em rede não tem uma borda identificável que a defina como uma entidade óbvia. Uma importante consequência é que a distribuição acentua a importância dos vínculos e dos procedimentos de montagem pelos quais um objeto digital é criado e, ao mesmo tempo, enfraquece a importância que cada item pode ter como elemento autônomo (Ekbia, 2009; Kallinikos *et al.*, 2010).

Assim, para De Smedt *et al.* (2020), um dos desafios enfrentados pelos

cientistas de dados é a proliferação de ferramentas e padrões necessários para abordar essas novas questões. O problema não reside tanto na heterogeneidade em si, mas no fato de que qualquer escolha de ferramentas acarreta o risco de aprisionamento a padrões, formatos e outros detalhes específicos de armazenamento e processamento, nos quais os pesquisadores, em princípio, não têm interesse. Em geral, os pesquisadores preferem lidar com objetos de dados em um nível mais abstrato, que sejam estáveis e independentes de tecnologias específicas.

A abordagem FAIR, definida como Dados e Serviços que são encontráveis, acessíveis, interoperáveis e reutilizáveis, tanto para máquinas quanto para pessoas, são articulados em 15 princípios de alto nível (Wilkinson et al. 2016). A maioria desses princípios reafirma, em uma perspectiva de alto nível, a robusta inter-relação entre os metadados, os dados ou o objeto digital em si, e o seu identificador persistente. Mas eles vão ainda mais longe, afirmando, por exemplo, que os metadados devem especificar o identificador de dados (ver F4 dos princípios FAIR) e os metadados são recuperáveis por seu identificador usando um protocolo de comunicação padronizado (ver A1 dos princípios FAIR) (Schwardmann, 2020).

Ainda, segundo Schwardmann (2020), isso mostra, por um lado, o forte acoplamento entre objetos digitais e os princípios FAIR, mas as abordagens estão conceitualmente em níveis completamente diferentes: os princípios FAIR são políticas, enquanto os objetos digitais são abstrações técnicas. Isso sugere que uma interconexão profunda de ambas as abordagens pode ser extremamente frutífera, porque implementações concretas de objetos digitais levarão a estruturas de dados que estão implicitamente em conformidade com pelo menos parte das políticas.

Portanto, chamamos de Objeto Digital FAIR (ODF) uma unidade de dados capaz de interagir com sistemas automatizados de processamento de dados, para atender às necessidades e expectativas científicas. Do ponto de vista de um cientista de dados, um ODF é uma unidade acionável estável que agrupa informações suficientes para permitir a interpretação e o processamento confiáveis dos dados nele contidos (De Smedt et al., 2020).

Para a interação dos usuários com os ODF é preciso identificá-los através de seus identificadores persistentes (*persistent identifiers* ou PID) e suas informações devem ser obtidas através de operações sobre os metadados contidos nos próprios objetos digitais (De Smedt et al., 2020). Na Web, um PID pode ser representado por um Persistent Uniform Resource Locator (PURL) tal como o Handle ou o DOI.

Identificadores únicos como os PID, implementados através de URI, são recursos poderosos que podem ser usados para que múltiplas perspectivas de descrição sobre um ODF possam ser articuladas, favorecendo uma visão ecológica de tais objetos, como se observa na Teoria dos Objetos de Fronteira.

Essa visão é importante para que se possa evitar ou minimizar problemas de vieses que podem ocorrer no processo de transformar fenômenos, experiências e informações em dados digitais quantificáveis (“datificação”) e quando se adota a ideologia que considera os dados como a principal fonte de conhecimento e verdade, valorizando a quantificação e a análise estatística, e sem o questionamento de como ou por quem o dado foi obtido (“dataísmo”) em relação aos dados de pesquisa. Seoane e Hornidge (2020, p. 1) mostram porque a datificação e o dataísmo são problemáticos: “(...) they marginalize qualitative data employed in critical, constructivist, and other interpretive methods, thereby limiting the possibility of complementing and extending each other”.

Nesse cenário, os autores discutem como a valorização excessiva de dados quantitativos e a crença na neutralidade dos “dados brutos” estão limitando a construção de portais de dados abertos que poderiam beneficiar a pesquisa interdisciplinar e transdisciplinar. Ainda, alertam que se não forem desafiados, esses processos continuarão a favorecer certas disciplinas, bem como certos tipos de pesquisa, orientados mais para dados quantitativos em detrimento daqueles que realizam pesquisas etnográficas qualitativas.

Outro caso da utilidade de diferentes perspectivas sobre um mesmo dado de pesquisa pode ser obtido tendo em vista as diferentes possibilidades de análise desses dados. Seja, por exemplo, um ODF como um dataset sobre desmatamento da Amazônia¹, que contém dados de áreas desmatadas ao longo

¹ <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/downloads/>

dos anos, por região específica. Este dataset poderia ser de interesse de cientistas ambientais em sua área de atuação, para monitoramento da biodiversidade, para controle de espécies ameaçadas, ou para análise do impacto ambiental do desmatamento. De maneira análoga, esse mesmo dataset poderia ser de interesse de economistas que estariam preocupados com o impacto econômico do desmatamento e desenvolvimento de políticas públicas e, assim, seria útil se esses interesses pudessem ser antecipados e descritos

Em uma perspectiva ecológica, ainda, seria oportuno que os metadados que descrevem o dataset apontassem de alguma forma tanto para dados relacionados com aspectos ambientais quanto econômicos, facilitando que grupos interessados nessas temáticas encontrem o dataset e antevejam possíveis espaços de colaboração. Idealmente, o dataset poderia também apontar para dados gerados como fruto de um eventual trabalho conjunto entre comunidades. Por exemplo, em um cenário onde um grupo de ambientalistas desenvolvesse um estudo conjunto com um grupo de economistas, gerando como produto um outro dataset derivado. Assim, a estrutura dos dados deveria ser adaptável, permitindo articular análises específicas de cada comunidade, e para a análise conjunta, sem perder a referência ao dataset original. Essa abordagem ecológica facilitaria assim a colaboração interdisciplinar e a reutilização dos dados em diferentes contextos, mas é importante observar que é através dos identificadores únicos e persistentes que ela se torna mais viável, favorecendo a interoperabilidade e reuso dos dados entre diferentes grupos de pesquisa e seus diferentes datasets.

3 TEORIA DE OBJETOS DE FRONTEIRA E INTERACIONISMO SIMBÓLICO

A Teoria dos Objetos de Fronteira propõe a existência de objetos que funcionam como pontos de ligação entre comunidades, desde que construídos cooperativamente e respeitando os pontos de vista e necessidades informacionais de cada comunidade envolvida (Campos, 2018). A Teoria adota uma abordagem ecológica, admitindo diferentes perspectivas sem estrutura hierárquica entre os diferentes vieses. Foi proposta inicialmente em 1989 por Star e Griesemer, no contexto de um projeto de estudo sobre práticas

informacionais no Museu de Zoologia de Vertebrados de Berkeley (Campos, 2018). No contexto de criação da Teoria, cada agente ao interagir com o museu possui um objetivo específico e a própria interação é realizada a partir da prática social elaborada pelo contexto ao qual o agente está inserido. Nesse sentido, para que diferentes atores possam interagir e cooperar é necessário o que Star e Griesemer (1989) chamaram de objeto de fronteira, que no contexto do Museu estudado pelos autores seriam as espécies existentes.

Baseada na Teoria Ator-Rede (Latour, 1997), a teoria dos objetos de fronteira diferencia-se desta pela adoção da análise ecológica, onde se destaca a existência de diferentes pontos de vista sem privilegiar um viés em detrimento aos demais. Dessa forma, em vez de um ponto de vista específico, o todo é utilizado como unidade de análise, permitindo o mapeamento diverso – de muitos para muitos. Essa especificidade concede viabilidade em estabelecer pontes entre diferentes perspectivas, o que pode facilitar o alcance dos princípios FAIR aumentando as possibilidades de interoperabilidade e reuso, dado que o mapeamento é realizado tendo como base não um viés específico, mas o conjunto de pontos de vistas envolvidos no contexto. A partir do mapeamento dos pontos de vista, os princípios de acessibilidade e encontrabilidade também podem ser facilitados, uma vez que a análise ecológica prioriza a preservação de cada ponto de vista envolvido, possibilitando a representação dos dados a partir de cada uma das perspectivas.

Geralmente os objetos de fronteira surgem em infraestruturas orgânicas com base em percepções locais de necessidades de informação e de requisitos de trabalho, por grupos que desejam trabalhar de forma cooperativa (Star, 2010). Essas infraestruturas abarcam uma categoria ampla de recursos de diferentes naturezas, como, por exemplo, instrumentos científicos, agências de financiamento, bibliotecas, bancos de dados e pessoas (Bowker et al., 2010), e, de acordo com Windeck, Weber e Strauss, (2013) é formada a partir de uma linguagem comum e um modo de funcionamento em conjunto que facilita o trabalho cooperativo. Trompete e Vinck (2009) destacam a ênfase particular em documentar a forma como se dá a criação e uso do que denominam infraestruturas de informação, que são utilizadas pelos grupos de trabalho para

gestão do conhecimento, como, por exemplo, os esquemas classificatórios como os tesouros e as taxonomias e suas categorias, e os sistemas de informação.

As infraestruturas de informação permitem a tradução, a negociação de significados e a integração de diferentes práticas e conhecimentos, mas, para tal, devem ser compreendidas em um contexto dinâmico e flexível, onde as interações sociais e os significados atribuídos aos objetos possam evoluir continuamente. Isso implica reconhecer que as infraestruturas não são apenas técnicas, mas também sociais, exigindo uma constante adaptação às mudanças nas práticas e nos entendimentos dos usuários (Bowker; Star, 1999).

Nesse contexto, Star (2010) argumenta que os processos de padronização são cruciais na criação de objetos de fronteira, pois permitem a coordenação entre diferentes atores através da criação de regras em áreas onde antes não havia. Esses processos envolvem a criação de padrões, e a escolha de um padrão sobre outro é muitas vezes resultado de decisões políticas. Portanto, é importante analisar as políticas que influenciaram a formação dos padrões e seu impacto na inclusão e representação adequada dos objetos.

O Interacionismo Simbólico, por sua vez, teve origem no trabalho de George Herbert Mead e foi continuado por Herbert Blumer (1969), assumindo que os objetos dos mundos sociais são frutos de interação simbólica e podem ser agrupados em três categorias: objetos físicos (ex: uma cadeira), objetos sociais (ex: papéis desempenhados por pessoas), objetos abstratos (ex: doutrinas filosóficas). Nesse sentido, o significado desses objetos é construído no decorrer das interações, sendo apreendido coletivamente, seguindo a lógica da interação social, que é incentivada, validada ou não validada, pela ação coletiva.

No interacionismo simbólico, o modo como um indivíduo age perante outros indivíduos ou coisas depende dos significados atribuídos por ele a estes indivíduos ou coisas (Blumer, 1969). Esses significados são resultado dos processos de interação social, sendo provenientes da ou provocados pela interação social e podem ser continuamente modificados através da interação social, permitindo que os indivíduos ajustem suas ações conforme novas interpretações surgem (Blumer, 1969).

Os objetos, quando analisados a partir do interacionismo simbólico, poderão indicar aspectos fundamentais de cada mundo social no qual estão inseridos. Segundo Campos (2018), os mundos sociais podem ser entendidos como universos de discurso, englobando não só aspectos de comunicação, interação e simbolização, como também atividades e compromissos assumidos na realização de tarefas e compartilhamento de recursos existentes. Contextualizando os significados, circunscrevendo-os em relação à dinâmica de cada mundo social e englobando os aspectos citados acima, o interacionismo simbólico pode ser útil quando do objetivo de facilitar a encontrabilidade, acessibilidade, interoperabilidade e a reutilização de objetos digitais, como dados de pesquisa, apoiando a noção de que para atingir os princípios FAIR pode ser necessário explorar diferentes facetas de representação, respeitando cada comunidade envolvida com esses objetos.

Apoiada no interacionismo simbólico, a Teoria dos Objetos de Fronteira indica que os objetos de fronteira ajudam a mediar interações ao mesmo tempo que estas interações ajudam a construir o significado conceitual desses objetos (Trompette; Vinck, 2009). Assim, os objetos de fronteira, como dito anteriormente, podem ser utilizados como pontes de ligação entre diferentes mundos sociais. Nesse sentido, estes objetos estão diretamente envolvidos na dinâmica social, sendo significados e definidos pelos parâmetros estabelecidos pela interação social circunscrita em determinado contexto e que pode variar de contexto para contexto, conforme indicado pelo interacionismo simbólico.

Bowker e Star (1999, p. 5) afirmam que:

Each standard and each category valorizes some point of view and silences another. This is not inherently a bad thing—indeed it is inescapable. But it is an ethical choice, and as such it is dangerous—not bad, but dangerous... We are used to viewing moral choices as individual, as dilemma, and as rational choices. We have an impoverished vocabulary for collective moral passages.

Nesse sentido, como exemplificam Weber e Kramarae (2016), em guerras declaradas, de acordo com o direito internacional humanitário (International humanitarian law – IHL), os oponentes possuem permissão legal para capturar ou matar combatentes, entretanto, os autores questionam o que são considerados “alvos militares legítimos” levando em consideração que as armas

são controladas remotamente? Quais categorias e classificações são utilizadas para diferenciar combatentes de civis a fim de possibilitar ataques aéreos que são majoritariamente monitorados a distância? Um ataque no Afeganistão ou Paquistão, por exemplo, pode ser dirigido por centros de controle nos Estados Unidos, a milhares de quilômetros do campo de batalha. Quais são as principais categorias envolvidas na organização de vida e morte nos ataques aéreos? Com base no ponto de vista de quem e na exclusão de quem? Quais rótulos e definições são suporte à estas categorizações? Como isso se reflete na categorização de dados de pesquisas realizadas sobre essa questão? E, acrescentamos, como dar voz a outros pontos de vista? Embora a possibilidade de representação dessa realidade valorizando um ponto de vista e silenciando outros não seja, inerentemente uma coisa ruim, “is an ethical choice, and as such it is dangerous—not bad, but dangerous” (Weber; Kramarae, 2016, p. 306).

Fica mais evidente a importância da contextualização na definição de categorias para classificação e representação de objetos digitais quando o objetivo é a disseminação e a reutilização em diferentes contextos. A contextualização utilizando a Teoria dos Objetos de Fronteira e a abordagem ecológica não só localiza o objeto perante a um determinado mundo social mas também o situa, como objeto de fronteira, como objeto de mediação entre diferentes mundos sociais, o contextualizando frente as diversas comunidades que interagem, significam e definem estes objetos.

4 ABORDAGEM ECOLÓGICA NA DISSEMINAÇÃO DE OBJETOS DIGITAIS

Como vimos, a Teoria dos Objetos de Fronteira se refere a objetos que são utilizados por diferentes comunidades, mantendo um significado comum enquanto permitem interpretações específicas a cada contexto. No caso dos ODF, eles podem ter um papel como objetos de fronteira ao serem projetados para serem compreendidos e utilizados por diferentes comunidades e sistemas, facilitando a interoperabilidade e a colaboração interdisciplinar, contribuindo para que os dados sejam acessíveis e reutilizáveis em diversos contextos.

Entretanto, isso só não basta. Como mencionado anteriormente, embora a construção de repositórios de ODF contribua para o avanço na pesquisa

interdisciplinar e transdisciplinar, sua construção não necessariamente contribui para esse objetivo, devido às questões políticas que podem estar envolvidas na construção dos repositórios, e que podem estar negligenciando a pesquisa qualitativa. Por exemplo, uma mesma fonte de dados pode servir de base para análises econômicas e sociais. Se por um lado é comum que cientistas da área da Economia trabalhem os dados de forma objetiva, é comum que cientistas das áreas sociais trabalhem de acordo com as filosofias construtivistas e críticas da ciência. Eles utilizam métodos etnográficos e interpretativos que destacam as várias maneiras pelas quais o social é construído. Consequentemente, a maioria desses pesquisadores coloca grande ênfase nas diversas condições contextuais e históricas que envolvem seus objetos de estudo (Seoane; Hornidge, 2020), e é importante que esse contexto de geração dos dados seja registrado.

Além disso, em pesquisas de natureza colaborativa, muitas vezes um grupo dispõe de mais recursos e prestígio que outros e isso pode acarretar um viés pró-quantitativo, marginalizando métodos qualitativos e interpretativos. Isso pode se refletir nas características dos metadados utilizados para descrever esses dados. O que nos leva à questão de que “data is neither neutral nor objective but guided by the specific ontologies (what exists?) and epistemologies (how do we produce knowledge?) selected for data collection” (Seoane; Hornidge, 2020, p. 8). Lembrando que mesmo dados de natureza quantitativa possuem aspectos de como os dados são criados e processados, o que pode levar a interpretações incorretas ou incompletas, se estes aspectos não forem considerados. Portanto, é essencial registrá-los e contextualizá-los para uma análise mais precisa e crítica. Por fim, tomando a perspectiva dos autores, a descrição dos ODF deve fazer parte de um processo de design participativo flexível, de modo a acomodar os vários tipos de padrões que diferentes disciplinas e usuários possam requerer. Isso aumenta a probabilidade de que uso e reuso dos seus dados uma vez que estes vão espelhar suas práticas específicas de pesquisa.

Isso posto, com base no que foi levantado até aqui, apresentamos no Quadro 1 um conjunto de recomendações para a disseminação de ODF, tendo em perspectiva a adoção de uma visão ecológica.

Quadro 1 – Recomendações para disseminação de objetos digitais FAIR

Aspecto	Recomendação	Aporte
Identificação de Fronteiras	<p>Identificação de comunidades de prática que tenham colaborado na criação do objeto digital, documentando seus interesses, de acordo com seus pontos de vista sob o objeto digital. O uso de identificadores persistentes para isso</p> <p>favorece a identificação de possíveis grupos com interesses afins e sua colaboração e contribui para estabelecer vínculos relacionados à criação do ODF.</p>	<p>Trompete e Vinck (2009);</p> <p>Bowker e Star (1999)</p> <p>Ekbia (2009); Kallinikos <i>et al.</i> (2010);</p> <p>Wilkinson <i>et al.</i> (2016)</p>
Construção de significados (sobre o que o dataset versa, suas características)	<p>Explicitar os significados negociados e construídos pelas pessoas ao criarem os objetos digitais e seus metadados e vincular esses significados negociados à(s) comunidade(s) de origem.</p> <p>Registrar os acordos mínimos comuns sobre o objeto e suas características é importante para garantir a interoperabilidade e a colaboração eficaz entre diferentes comunidades e disciplinas, facilitando a comunicação e o entendimento mútuo.</p>	<p>Mead, (1934) e Blumer (1969)</p> <p>Star e Griesemer (1989)</p>
Padronização	<p>Organizar e indexar os objetos digitais de maneira sistemática e padronizada, e evitando a proliferação de padrões, utilizando metadados claros e consistentes, é essencial para garantir que esses objetos sejam facilmente encontrados por diferentes comunidades. A criação de um sistema de indexação que reflita os significados negociados e construídos pelas pessoas ao criarem esses objetos permite que eles sejam localizados de forma eficiente, independentemente do contexto ou da disciplina. Isso é importante pois assegura que os objetos digitais estejam acessíveis para seus usuários, promovendo a sua descoberta e o uso compartilhado.</p>	<p>Star (2010);</p> <p>De Smedt <i>et al.</i> (2020),</p> <p>Wilkinson <i>et al.</i> (2016)</p>

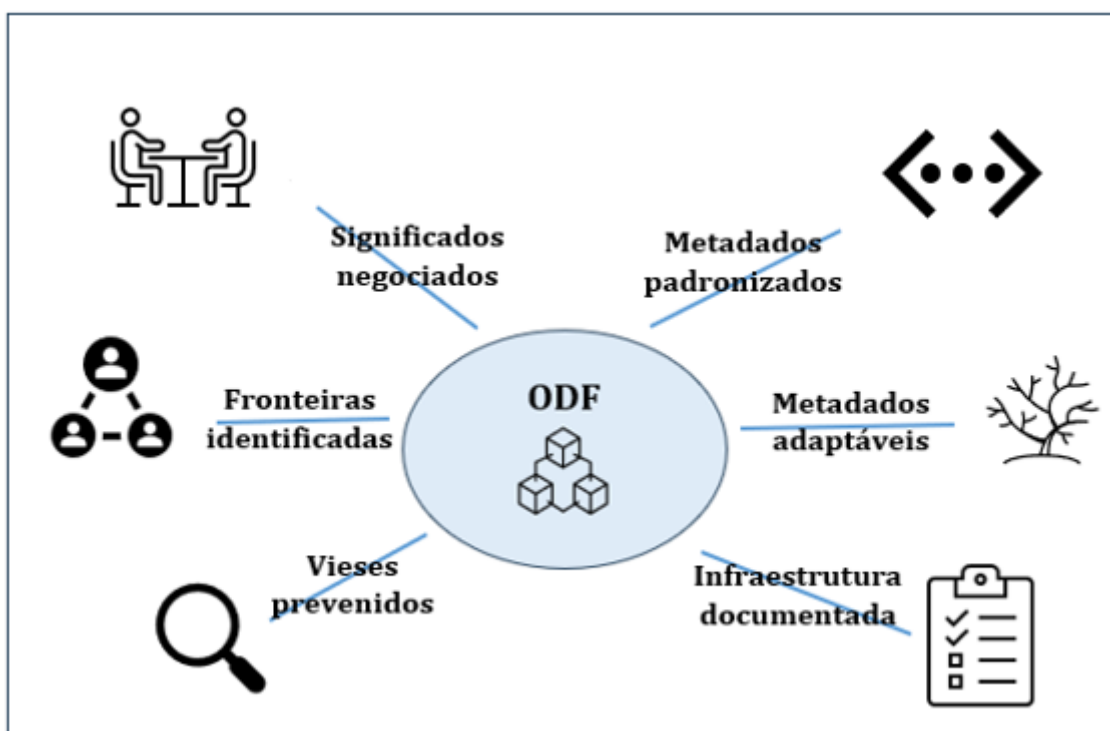
<p>Flexibilidade interpretativa</p>	<p>Adotar uma perspectiva ecológica na representação dos objetos digitais, permitindo que os metadados que os descrevem sejam adaptáveis a diferentes pontos de vista, considerando o contexto em que eles se inserem e a epistemologia adotada em sua geração, lembrando que não existem dados neutros.</p> <p>Para isso deve-se registrar os processos de criação e os contextos dos ODF para permitir uma análise crítica e reflexiva.</p> <p>A perspectiva ecológica é importante pois ela promove uma compreensão mais holística e contextual dos dados, assegurando que múltiplas visões e práticas sejam integradas. Além disso, ela facilita a interoperabilidade, permitindo uma representação mais inclusiva e precisa da realidade complexa e dinâmica em que os objetos digitais estão inseridos.</p>	<p>Seoane e Hornidge (2020); Star (2010); Star e Griesemer (1989)</p>
<p>Infraestrutura</p>	<p>Documentar e disponibilizar a forma como se dá a criação e uso das infraestruturas de informação que são utilizadas para a descrição dos ODF, como, por exemplo, os esquemas classificatórios como os SOC e suas categorias, e os sistemas de informação relacionados.</p> <p>Documentar a infraestrutura é importante pois assegura a consistência e a acessibilidade das informações, facilita o entendimento sobre os ODF e a colaboração e a troca de conhecimento entre diferentes grupos.</p>	<p>Bowker e Star (1999); Trompete e Vinck (2009)</p>
<p>Identificação de vieses</p>	<p>Na geração dos dados, é importante que haja uma preocupação em evitar vieses.</p> <p>Para isso, recomenda-se, quando possível, estabelecer pontes entre diferentes perspectivas de uso sobre o ODF, apontando para as comunidades envolvidas em sua criação e reuso.</p> <p>Isso é importante pois revela os interesses, valores e contextos sociais que influenciam a criação e reuso dos ODF, permitindo uma análise crítica e reflexiva sobre a utilização desses objetos por diferentes comunidades,</p>	<p>Bowker e Star (1999); Weber e Kramarae (2016)</p>

	permitindo ainda trazer à luz possíveis questões éticas.	
--	--	--

Fonte: Autoria própria (2024)

O Quadro 1 apresentou um conjunto de recomendações para a disseminação de objetos digitais FAIR, adotando uma perspectiva ecológica. A figura 2 ilustra a ligação de cada aspecto do quadro com os ODF.

Figura 2 – Aspectos para disseminação ecológica de ODF



Fonte: Autoria própria (2024)

Embora as recomendações sejam abrangentes e fundamentadas, sua implementação oferece desafios, para os quais é preciso dedicar esforços contínuos, como se destaca a seguir.

Em relação à **Identificação de Fronteiras**: A recomendação de identificar comunidades de prática e documentar seus interesses é essencial para a colaboração interdisciplinar. No entanto, a implementação prática dessa identificação pode ser desafiadora, especialmente em contextos em que as comunidades são diversas e dispersas. Além disso, embora os identificadores persistentes ajudem, é preciso um trabalho à parte para capturar e documentar

a complexidade das interações entre diferentes grupos.

Em relação à **Construção de Significados**: A ênfase na construção de significados a partir de diferentes perspectivas é fundamental, mas é necessário especificar como essas diferentes interpretações serão integradas e reconciliadas. A falta de um método claro para essa integração pode levar a interpretações conflitantes e dificultar a colaboração. Acredita-se que este seja um processo gradual, que deve envolver comunidades interessadas em trabalho cooperativo.

Em relação à **Padronização e Flexibilidade Interpretativa**: Equilibrar padronização com flexibilidade interpretativa é crucial para a interoperabilidade. No entanto, a criação de padrões que sejam suficientemente flexíveis para acomodar diferentes contextos sem perder a consistência não é trivial. É necessário um equilíbrio delicado que envolve o estabelecimento de diálogos e negociações entre comunidades interessadas e pode levar tempo.

Em relação à **Infraestrutura e Identificação de Vieses**: Desenvolver infraestruturas robustas que contemplem a diversidade de contextos de uso é fundamental. No entanto, a identificação e mitigação de vieses na criação e disseminação de objetos digitais requerem uma abordagem contínua e crítica, sendo necessário um esforço ativo para corrigir e prevenir esses vieses.

São muitos os desafios para a disseminação dos ODF, entretanto, acreditamos que estar ciente de que eles existem é um passo importante para que sejam vencidos.

5 CONCLUSÃO

Este estudo explorou os aportes teóricos da Teoria dos Objetos de Fronteira e do Interacionismo Simbólico aplicáveis a objetos digitais FAIR, propondo recomendações para sua disseminação em uma perspectiva ecológica. Os principais pontos discutidos incluem a importância de uma disseminação consciente e inclusiva, que leve em conta a diversidade de interpretações e contextos de uso dos objetos digitais. Embora questões relevantes da perspectiva ecológica de disseminação dos ODF tenham sido levantadas, não está no escopo do presente trabalho tratar de soluções

específicas para estas demandas. Para trabalhos futuros, sugere-se aprofundar a investigação sobre a criação e o uso de metadados que reflitam as diversas perspectivas e contextos de uso dos ODF de modo a promover uma maior integração e colaboração entre diferentes comunidades científicas, enriquecendo o processo de construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edições 70, 2011.

BLUMER, H. **Symbolic interactionism**. New Jersey: Prentice-Hall, 1969.

BOWKER, G. C. et al. Towards information infrastructure studies: ways of knowing in a networked environment. In: HUNSINGER, J.; ALLEN, M.; KLASRUP, L. (Ed.). **International handbook of internet research**. Heidelberg: Springer Netherlands, 2010.

BOWKER, G. C.; STAR, S. L. **Sorting Things Out: Classification and Its Consequences**. MIT Press. 1999.

BOWKER, Geoffrey C.; TIMMERMANS, Stefan; CLARKE, Adele E.; BALKA, Ellen (Ed.). **Boundary Objects and Beyond: Working with Leigh Star**. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.

CAMPOS, Linair Maria. Classificação de Objetos de Fronteira na Organização do Conhecimento e o Papel das Ontologias. **Liinc em Revista**, v. 14, n. 2, 2018.

DE SMEDT, K.; KOUREAS, D.; WITTENBURG, P. FAIR **Digital Objects for Science: From Data Pieces to Actionable Knowledge Units**. Publications 2020, 8, 21. <https://doi.org/10.3390/publications8020021>.

EKBIA, Hamid R. Digital artifacts as quasi-objects: Qualification, mediation, and materiality. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 60, n. 6, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HARVEY, Ross. **Preserving Digital Materials**. München, Germany: Saur Verlag, 2005.

KALLINIKOS, J.; LEONARDI, P. M.; NARDI, B. A. The challenge of materiality: origins, scope and prospects. In: LEONARDI, P. M.; NARDI, B. A.;

KALLINIKOS, J. (Ed.). **Materiality and organizing**: social interaction in a technological world. Oxford, UK: Oxford University Press, p. 3-22, 2012.

KALLINIKOS, Jannis; AALTONEN, Aleksj; MARTON, Attila. A theory of digital objects. **First Monday**, [S. l.], v. 15, n. 6, 2010.

LATOURETTE, B. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Ed. Unesp, 1997.

MARQUES, Luana Faria Sales; SAYÃO, Luís Fernando. Conectando a eScience à Ciência da Informação: o big metadado científico e suas funcionalidades. **Revista de Biblioteconomia e Ciência da Informação (RDBCI)**, v. 21, 2023.

SAYÃO, Luís Fernando; SALES, Luana Faria. UM MODELO DE IMPLEMENTAÇÃO PARA A INTERNET DE DADOS E SERVIÇOS FAIR. In: SALES, Luana Farias; VEIGA, Viviane Santos de Oliveira; HENNING, Patrícia; SAYÃO, Luís Fernando (Eds.). **Princípios FAIR aplicados à gestão de dados de pesquisa**. Rio de Janeiro: IBICT, 2021. p. 145-162.

SAYÃO, Luís Fernando; SALES, Luana Faria; CARVALHO SEGUNDO, Washington Luís R. Objeto Digital FAIR: ampliando as fronteiras da gestão de dados. **Informação & Sociedade**, v. 33, 2023.

SCHWARDMANN, U. 2020. Digital Objects – FAIR Digital Objects: Which Services Are Required? **Data Science Journal**, 19: 15, pp. 1–6.

SEOANE, Maximiliano Vila; HORNIDGE, Anna-Katharina. The Politics of Data Portals in Inter- and Transdisciplinary Research. **Journal of Information Systems and Technology Management – Jistem USP**, v. 17, 2020.

STAR, S. L. ; GRIESEMER, J. R. Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology. **Social Studies of Science**, v.19, n.3, p.387-420, 1989.

STAR, S.L. This is not a boundary object: reflections on the origin of a concept science. **Technology & Human Values**, v.35, p. 601-617, 2010.

THIBODEAU, K. Overview of Technological Approaches to Digital Preservation and Challenges in Coming Years - The State of Digital Preservation: An International Perspective. **Anais...**Washington: CLIR and Library of Congress, 2002.

TROMPETTE, P.; VINCK, D. Revisiting the notion of boundary object. **Revue d'Anthropologie des Connaissances**, v. 3, n. 1, p. 3-25, 2009.

UMEMOTO, K. Walking in Another's Shoes: Epistemological Challenges in Participatory Planning. **Journal of Planning Education and Research**, v. 21, n. 1, p. 17-31, 2001.

WEBER, Jutta; KRAMARAE, Cheris. Categorizing Life and Death: The Denial of Civilians in U.S. Robot Wars. In: BOWKER, Geoffrey C.; TIMMERMANS, Stefan; CLARKE, Adele E.; BALKA, Ellen (Eds.). **Boundary Objects and Beyond: Working with Leigh Star**. Cambridge, MA: MIT Press, 2016. p. 233-250.

WEINBERGER, David. **Everything Is Miscellaneous**: The Power of the New Digital Disorder. New York: Times Books, 2007.

WILKINSON, M. D. et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. **Scientific Data**, v. 3, 2016.

WINDECK, D.; WEBER, J.; STRAUSS, E. Enrolling managers to accept the business partner: the role of boundary objects. **Journal of Management and Governance**, v. 19, n.3, p. 617-563, 2013.

FAIR DIGITAL OBJECTS: AN ECOLOGICAL PERSPECTIVE OF DISSEMINATION

ABSTRACT

Objective: To explore the theoretical contributions of Boundary Objects Theory and symbolic interactionism applicable to FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) digital objects from an ecological perspective, which contemplates different points of view in the dissemination of these objects, so that they can be interpreted and used by different communities, with different epistemologies. **Methodology:** Exploratory analysis with a qualitative approach, using bibliographic research. As an approach for bibliographic research, Bardin's content analysis was adopted. **Results:** It proposes a set of recommendations for the dissemination of FAIR digital objects that contemplate multiple points of view, in line with the ecological perspective of the Theory of Boundary Objects and symbolic interactionism. **Conclusions:** The need for a more conscious and inclusive dissemination of objects is emphasized, considering the diversity of interpretations and contexts of use of digital objects.

Descriptors: Boundary objects. Symbolic interactionism. FAIR digital objects. Dissemination of digital objects.

OBJETOS DIGITALES FAIR: UNA PERSPECTIVA ECOLÓGICA DE DIFUSIÓN

RESUMEN

Objetivo: Explorar los aportes teóricos de la Teoría del Objeto Frontera y el interaccionismo simbólico aplicable a los objetos digitales FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) desde una perspectiva ecológica, que contempla diferentes puntos de vista en la difusión de estos objetos, para que puedan ser interpretados y utilizados por diferentes comunidades, con diferentes epistemologías. **Metodología:**

Análisis exploratorio con enfoque cualitativo, utilizando investigación bibliográfica. Como enfoque para la investigación bibliográfica se adoptó el análisis de contenido de Bardin.

Resultados: Se propone un conjunto de recomendaciones para la difusión de objetos digitales FAIR que contemplan múltiples puntos de vista, en línea con la perspectiva ecológica de la Teoría de los Objetos Límite y el interaccionismo simbólico.

Conclusiones: Se enfatiza la necesidad de una difusión más consciente e inclusiva de los objetos, teniendo en cuenta la diversidad de interpretaciones y contextos de uso de los objetos digitales.

Descriptor: Objetos límite. Interaccionismo simbólico. Objetos digitales FAIR. Disseminación de objetos digitales.

Recebido em: 31.10.2024

Aceito em: 22.11.2024