



Eixo 6 – O mundo digital: apropriação e desafios

Modalidade: trabalho completo

Padrões de metadados para o domínio da biodiversidade: uma análise do cenário brasileiro

Metadata standards for the field of biodiversity: an analysis of the brazilian scenario

Carla Beatriz Marques Felipe – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Bruna Laís Campos do Nascimento – Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)

Resumo: Este trabalho discute sobre a aplicação de padrões de metadados no âmbito da Biodiversidade. Tem como objetivo apresentar os padrões de metadados utilizados por sistemas de informações brasileiros no domínio da Biodiversidade. Quanto aos procedimentos metodológicos, caracteriza-se como uma pesquisa de cunho exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, a qual se utilizou da pesquisa bibliográfica. Como resultados, apresenta padrões de metadados em Biodiversidade que são utilizados nos sistemas brasileiros, destacando suas principais características e pontuando as instituições que os utilizam. Conclui que a adoção de padrões de metadados para domínios específicos se faz necessário para atender especificidades de representação de determinadas áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Metadados. Padrão de metadados. Biodiversidade.

Abstract: This work discusses the application of metadata standards within the scope of Biodiversity. It aims to present the metadata standards used by Brazilian information systems in the field of Biodiversity. As for the methodological procedures, it is characterized as an exploratory and descriptive research, with a qualitative approach, which used bibliographical research. As results, it presents Biodiversity metadata standards that are used in Brazilian systems, highlighting their main characteristics and scoring the institutions that use them. It concludes that the adoption of metadata standards for specific domains is necessary to meet specific representations of certain areas of knowledge.

Keywords: Metadata. Metadata standard. Biodiversity.



1 INTRODUÇÃO

O conceito de Biodiversidade engloba toda a diversidade biológica presente na terra. Os estudos sobre Biodiversidade são importantes, atuais e impactam diretamente a sociedade, pois envolvem questões acerca da mudança climática, do desmatamento das florestas, dos combustíveis e até mesmo da alimentação (Walls *et al.*, 2014), bem como a geração de energia, alimentos e questões relacionadas à saúde.

Os dados das pesquisas em Biodiversidade são gerados de formas heterogêneas, isso porque a Biodiversidade engloba as mais variadas fontes de informação e de pesquisa. Além disso, segundo Kays, McShea e Wikelski (2020), devido a mudanças que estão ocorrendo rapidamente no planeta, as pesquisas em Biodiversidade se tornam cada vez mais importantes, ampliando conseqüentemente a quantidade e a diversidade de dados necessários para a compreensão dessas mudanças, suas conseqüências para a Terra e para a humanidade, entre outras questões que surgem neste contexto.

Por conseguinte, sabe-se que os cientistas desta área fazem uso e compartilham constantemente dados visando o progresso científico. No Brasil, dentre as ações de compartilhamento de dados nesta área podem ser citados: o Portal da Biodiversidade, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente; o repositório de dados em Estudos Ecológicos, do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), ligado ao programa de pesquisa em Biodiversidade, do Centro de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica; o Portal de Dados da Diretoria de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro; e o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBR).

Esses dados podem ser apresentados sob múltiplas formas, como textos, imagens, planilhas, softwares etc. Corroborando com esta perspectiva, Daltio e Medeiros (2007), dissertam que esses dados muitas vezes são heterogêneos, por serem coletados pelos mais variados grupos de pesquisadores que utilizam metodologias e vocabulários distintos em suas pesquisas.

Deste modo, os dados e a informação em Biodiversidade devem ser acessíveis e de fácil compreensão para quem deseja utilizá-los. Assim, os metadados podem auxiliar o pesquisador na representação desses dados, tanto de forma descritiva quanto semântica, facilitando sua recuperação. Considerando o crescimento do número de sistemas de informação é preciso que estes sejam também interoperáveis para que consigam ser



recuperados por outros sistemas, favorecendo a disponibilização e, conseqüentemente, o uso por parte do usuário. Para isso, faz-se necessário dispor de metadados devidamente descritos, padronizados e estruturados (Amaral; Arakaki; Furnival, 2021).

Nesse contexto, para que ocorra a recuperação da informação, a utilização de metadados é fundamental. Ademais, o estabelecimento de padrões para descrevê-los torna-se essencial, especialmente em determinados domínios. Assim, a presente pesquisa objetiva apresentar os padrões de metadados utilizados por sistemas de informações brasileiros no domínio da Biodiversidade. Para isso, baseou-se na pesquisa bibliográfica e no levantamento de informações a partir de consultas feitas às páginas institucionais.

Este trabalho está organizado em torno de cinco seções. A primeira situa o contexto em que se aplica a pesquisa. A segunda apresenta as definições, a finalidade e as características dos metadados e padrões de metadados no âmbito da organização do conhecimento. Na terceira, descreve-se os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento do estudo. Depois disso, na quarta seção, é feita a explanação e caracterização dos padrões de metadados que são utilizados pelos sistemas brasileiros da área de Biodiversidade. E por fim, são feitas as considerações finais sobre a aplicação de padrões de metadados para domínio específicos.

2 METADADOS

O ambiente digital proporcionou o surgimento de diversos tipos de sistemas de informação, com os mais variados tipos de acervos, tais como bibliotecas digitais, repositórios digitais e de dados, base de dados e outros. Deste modo, surgem demandas de gestão, descrição, preservação e recuperação da informação. Nesse contexto, os metadados que antes eram utilizados apenas para descrever os dados, passam a desenvolver funções mais específicas para atender outras necessidades dos sistemas de informação.

Os metadados podem ser compreendidos como mecanismos que apresentam dados acerca de informação. Segundo Mori e Carvalho (2004, p. 1), o termo originou-se do latim *metá* que significa “além”, “através de” ou “sobre”. Para exemplificar o que são metadados, apresenta-se na Figura 1 como os dados de um produto podem ser apresentados de maneira simples.

Figura 1 – Exemplo de metadado



Fonte: *National Forum on Education Statistics* (2021, p. 3).

Como se pode observar na imagem, há uma garrafa de suco de laranja cujo rótulo contém muitos metadados que transmitem informações importantes, tais como a quantidade de suco, o sabor do suco, o produtor, a validade e até mesmo os ingredientes que compõem o suco. Assim sendo, os dados sobre dados são fundamentais para viabilizar o acesso à informação. Conforme o *National Forum on Education Statistics* (2021, p. 1), metadados são

[...] informações estruturadas que descreva, explique, localize ou torne mais fácil recuperar, usar ou gerenciar uma fonte de informação. Em outras palavras, os metadados fornecem o contexto no qual interpretar os dados.

Essa definição apresenta pontos e funções dos metadados atualmente, os quais são responsáveis não só por descrever informações, mas também gerenciar e facilitar o seu uso. Segundo Castro e Simionato (2020), o propósito do uso dos metadados tem seu início nos princípios da catalogação em bibliotecas, mas que com o advento das tecnologias de informação o seu uso foi ampliado. Isso porque, em ambiente digital, deve-se garantir não só a descrição, mas também a gestão e o uso.



Nesse contexto, o desafio está em promover uma representação adequada dos recursos informacionais, garantindo não só sua recuperação, mas também seu acesso, sua preservação, seu uso e reuso, além de proporcionar a interoperabilidade dos dados entre os diferentes acervos e na web (Alves, 2017, p. 97).

Para isso, além dos metadados, os padrões de metadados são fundamentais em ambientes digitais, pois estabelecem um esquema que descreve e define como os metadados devem ser organizados. Como exemplo de esquema de metadados, tem-se o Dublin Core, considerado, para alguns autores, como um dos mais importantes esquemas existentes, sendo um marco na história dos metadados, uma vez que ele pode dar origem a outros esquemas mais específicos.

O Dublin Core apresenta 15 elementos básicos que favorecem a descrição em ambientes digitais. Os elementos básicos do Dublin Core são: título, criador, assunto, descrição, editor, colaborador, data e hora, formato, identificador, fonte, idioma, relação, cobertura, direitos (Souza; Vendrusculo; Melo, 2000). Algumas das características do Dublin Core são a simplicidade e a interoperabilidade semântica, fazendo com que seu uso seja bastante amplo em ambientes digitais.

Essas características foram fundamentais para a criação de outros esquemas de metadados baseados no Dublin Core voltados para a gestão de dados de pesquisa. O Dublin Core pode ser aplicado em qualquer área do conhecimento, mas pesquisadores de diversas áreas criaram esquemas mais específicos para as necessidades e particularidades de cada uma delas. É nesse contexto que a presente pesquisa investiga os padrões de metadados voltados para o domínio da Biodiversidade.

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi utilizado um conjunto de procedimentos metodológicos que viabilizaram a sua execução. Deste modo, quanto ao objetivo, ela se caracteriza como uma pesquisa do tipo exploratória e descritiva, com abordagem qualitativa, que se utilizou da pesquisa bibliográfica.

Inicialmente, foi conduzida a pesquisa bibliográfica que contribuiu para o embasamento teórico e a identificação das características dos padrões de metadados investigados. Posteriormente, conduziu-se a coleta de dados, a qual foi empreendida a partir



de duas etapas, sendo a primeira, a identificação de padrões de metadados utilizados em sistemas de divulgação de informação em Biodiversidade; e a segunda, o levantamento de informações nas páginas e na literatura para caracterizar os padrões.

Para identificar os padrões de metadados que são utilizados nos sistemas de divulgação de informação da área de Biodiversidade, foram visitados os seguintes sistemas nacionais: o Repositório de Dados em Estudos Ecológicos, do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio); o Portal da Biodiversidade; o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr) e a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

O critério de seleção desses sistemas se deu a partir de dois principais critérios, primeiro pelo destaque na atuação e disseminação dos dados em Biodiversidade no contexto brasileiro e segundo pela variedade de tipos de dados em Biodiversidade que essas instituições dispõem.

De forma sucinta, o Repositório de Dados em Estudos Ecológicos, do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), é responsável por compartilhar dados sobre a Biodiversidade Amazônica. O Portal da Biodiversidade é uma ampla plataforma que surge da parceria entre o Ministério do Meio Ambiente e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, o qual disponibiliza mais de um milhão e meio de registros de ocorrências sobre 93.442 espécies (Portal,2020). Por sua vez, o SiBBr atua como a ligação entre o Brasil e o *Global Biodiversity Information Facility*, onde são disponibilizados dados e informações sobre a Biodiversidade brasileira com o objetivo de auxiliar a gestão governamental. Já a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais foi desenvolvida com o objetivo de integrar dados geoespaciais coletados em instituições do governo brasileiro.

Diante disso, tem-se um conjunto de instituições que atendem a finalidades particulares no campo da Biodiversidade e gerem as mais variadas tipologias de dados, os quais requerem padrões de metadados específicos. Após identificá-los, procedeu-se ao levantamento de informações para caracterizá-los. Assim, foram realizadas buscas em suas páginas na internet e na literatura para identificar a origem, objetivos e cobertura desses padrões. Os resultados obtidos seguem apresentados na próxima seção.



4 RESULTADOS

Assim como existem Sistemas de Organização do Conhecimento voltados para domínios específicos, há também padrões de metadados específicos que buscam atender as particularidades de determinadas áreas. A seguir serão apresentados os padrões em Biodiversidade que foram identificados a partir do levantamento bibliográfico realizado e das consultas feitas aos sites institucionais, apontando suas características e as instituições que os utilizam. Os padrões abordados são: Darwin Core, *Global Biodiversity Information Facility (GBIF) Metadata Profile (GMP)*, *Ecological Metadata Language (EML)*, Geoespaciais INDE, além de duas extensões do Darwin Core: Audubon Core e o MMA-DwC¹. A seguir, no Quadro 1, são apresentadas as instituições e seus respectivos padrões de metadados.

Quadro 1- Instituições e seus respectivos padrões de metadados adotados

Instituições investigadas	Padrões de metadados relacionados
Portal da Biodiversidade	Darwin Core
SiBBR	<i>Biodiversity Information Facility (GBIF) Metadata Profile (GMP)</i> e Darwin Core
Repositório de dados em Estudos Ecológicos (PPBio)	<i>Ecological Metadata Language (EML)</i>
INDE	Geoespaciais INDE

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

O padrão Darwin Core é um padrão de dados e metadados desenvolvido pela organização *Biodiversity Information Standards*, uma comunidade voltada para o avanço de informações padronizadas em Biodiversidade. Foi publicado formalmente no dia 9 de outubro de 2009 (Ministério do Meio Ambiente, 2015). Este padrão foi elaborado com o intuito de contribuir com o compartilhamento de informações sobre a Biodiversidade, oferecendo identificadores e definições, sendo um compilado de informações, além de um padrão de metadados. Segundo a página do Darwin Core (*Biodiversity Information Standards, 2022*, não paginado), ele “é baseado principalmente em táxons, sua ocorrência na natureza documentada por observações, espécimes, amostras e informações relacionadas”. Como a própria nomenclatura diz, é baseado no padrão Darwin Core, só que todo desenvolvido para atender as demandas específicas de informações em Biodiversidade. Nesse contexto, o Darwin Core abrange:

- Coleções de qualquer tipo de objetos ou dados biológicos.
- Terminologia associada aos dados de coleta biológica.
- Buscar a compatibilidade com outros padrões relacionados à

¹ As extensões recuperadas, não são utilizadas diretamente nos sistemas investigados. A ocorrência delas se deu após a investigação da composição dos sistemas escolhidos e na literatura sobre metadados em Biodiversidade.



biodiversidade.

- Facilitando a adição de componentes e atributos de dados biológicos. (*Biodiversity Information Standards*, 2022).

Logo, o Darwin Core é voltado para a descrição de informações em Biodiversidade. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2015), ele é um padrão diverso, amplo e oferece um glossário que pode ser utilizado para descrever informações básicas de uma determinada espécie. Além do Portal da Biodiversidade, o SiBBr, a ZUEC-NMA – Coleção de Nematoda do Museu de Zoologia da UNICAMP e o Jardim Botânico do Rio de Janeiro utilizam o Darwin Core em seus sistemas.

Por sua vez, o *Global Biodiversity Information Facility (GBIF) Metadata Profile (GMP)*, que também é utilizado pelo SiBBr, foi criado com o intuito de uniformizar os conjuntos de dados disponíveis no portal do GBIF. O GMP permite a descrição dos dados em aspectos mais gerais de informações, tais como projetos, instituições e pessoas envolvidas, desmembradas em classes de metadados, tais como título, criador e contato, por exemplo. Quanto aos aspectos mais específicos para Biodiversidade, há informações taxonômicas, geográficas e temporais, as quais podem se subdividir, por exemplo, em classificação taxonômica, descrição geográfica e date.

O GMP foi desenvolvido baseando-se no *Ecological Metadata Language (EML)*, que também foi desenvolvido para facilitar a disseminação da informação em Biodiversidade (*Global Biodiversity Information Facility*, 2011). Segundo Jones *et al.* (2019, não paginado, tradução nossa), o EML “define um vocabulário abrangente e uma sintaxe de marcação XML legível para documentar dados de pesquisa”. Isso quer dizer que essa marcação vai permitir que a informação seja organizada de forma padronizada. Ainda conforme Jones *et al.* (2019, não paginado, tradução nossa):

A EML inclui módulos para identificar e citar pacotes de dados, para descrever a extensão espacial, temporal, taxonômica e temática dos dados, para descrever métodos e protocolos de pesquisa, para descrever a estrutura e o conteúdo dos dados dentro de pacotes de dados às vezes complexos e para precisamente ir anotando dados com vocabulários semânticos. O EML inclui campos de metadados para detalhar totalmente os artigos de dados publicados em periódicos especializados em compartilhamento e preservação de dados científicos.

Ou seja, é um padrão de metadados abrangente, que permite não só a descrição dos dados, mas também contribui para a sua preservação. Conforme o Ministério do Meio Ambiente (2015, p. 57), o EML foi desenvolvido com bases nas seguintes premissas:

- Aberto: para possibilitar a leitura humana e facilitar o arquivamento de dados em longo prazo;



- Modular: para promover o reuso das estruturas/sessões dos metadados;
- Extensível: para possibilitar a inclusão de metadados que não estão definidos originalmente no EML;
- Estruturado: para possibilitar o processamento computacional realizado por aplicações de análise e outras aplicações de software;
- Fácil de implementar.

No contexto brasileiro, especificamente, existe o catálogo de metadados Geoespaciais desenvolvido pela INDE, o qual foi criado para atender as suas necessidades com relação aos recursos informacionais nos quesitos de localização e descrição. Atende aos padrões ISO, visando assegurar uma maior padronização nos registros informacionais. Segundo a página do INDE, o objetivo da elaboração do catálogo de metadados é “a catalogação, integração e harmonização de dados produzidos ou mantidos e geridos nas instituições de governo brasileiras – incluindo ministérios, universidades, agências reguladoras e outras” (INDE, 2021, não paginado). Instituições como a Agência Nacional de Mineração, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Instituto de Cartografia da Aeronáutica, o Instituto Estadual do Ambiente (RJ) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) utilizam o catálogo de metadados Geoespaciais.

Tendo em vista a necessidade de atender particularidades para a descrição ou determinadas tipologias de dados da Biodiversidade, é que extensões a alguns padrões foram desenvolvidas, dentre elas destaca-se aqui o Audubon Core, que é utilizado para descrever recursos multimídia, e o MMA-DwC que foi desenvolvido e adaptado para o contexto brasileiro.

O Audubon Core, também é voltado para a Biodiversidade, mais especificamente para o “gerenciamento do arquivo ou da coleção, descrições do seu conteúdo, sua taxonomia, geografia, cobertura temporal e a forma indicada para recuperação, reprodução e utilização dos mesmos” (Ministério do Meio Ambiente, 2015, não paginado). Ele foi desenvolvido para descrever recursos que estão no formato multimídia, tais como imagens, som, ilustrações, animações e outros.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2015, p. 65) “o Audubon Core foi projetado para facilitar a publicação e descoberta de recursos multimídia relacionados à Biodiversidade, por meio da descrição consistente de um recurso ou de um conjunto de recursos”. Isso significa que este padrão se torna uma opção a mais para a publicação de dados em formato



multimídia. Em sua página principal, o Audubon Core apresenta seus objetivos, guia de uso e suas características. É um padrão que também possui um vocabulário próprio.

As instituições JBRJ, ICMBio e MMA criaram um padrão para complementar o Darwin Core, denominado MMA-DwC. O intuito desse padrão também é facilitar a circulação de dados sobre Biodiversidade entre as três instituições. Assim, o MMA-DwC é constituído por algumas extensões e termos que visam acrescentar mais informações ao Darwin Core.

O Quadro 2 ilustra, de forma resumida, as diferenças e semelhanças encontradas nos padrões de metadados citados acima.

Quadro 2 – Comparação entre os padrões de metadados para a Biodiversidade

Padrão de metadado	Ano de criação	Características	Tipos de dados cobertos
Darwin Core	2009	Possui glossário	Taxômicos, ocorrência, dados amostrais
GBIF <i>Metadata Profile (GPM)</i>	2010	Criado especificamente para atender um sistema de informação: o GBIF	Informações mais gerais ligadas aos dados; dados geográficos, de espécies.
<i>Ecological Metadata Language (EML)</i>	1997	Possui vocabulário Baseado em XML	Dados ecológicos, dados sobre extensão espacial, temporal, taxonômica e temática dos dados
Geoespaciais INDE	2008 ²	Possui vocabulário, desenvolvido baseado na ISO	Dados geoespaciais
Audubon Core	2013	Voltado para mídias; Possui vocabulário	Taxonômicos, geográficos, temporais em coleções
MMA-DwC	2016 ³	Baseado no Padrão Darwin, apresenta-se como uma extensão personalizada	Dados sobre flora e fauna (que também podem ser de ocorrência e taxonômicos)

Fonte: Elaborado pelas autoras (2024).

Sobre a utilidade dos padrões identificados, o Darwin Core, é voltado para o registro de espécies, seja relacionado à flora ou à fauna. Foi desenvolvido para contribuir com o compartilhamento de informações sobre a ocorrência espaço (onde) e temporal (quando) de espécies e a existência de espécimes tanto em coleções físicas, quanto digitais. O GPM é mais focado em observações de espécies e engloba as seguintes descrições de dados: taxonomias, espacial e temporal. Ao utilizar o EML, os dados podem abranger os mais distintos assuntos ligados à Biodiversidade, como “funções do ecossistema, meteorologia, ciências do solo,

² Ano que o Decreto n. 6.666, de 27 de novembro de 2018, foi instituído, o qual trata do estabelecimento da Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) no âmbito do Poder Executivo federal.

³ Considerando que não foi localizada a data de criação, optou por registrar a data da última modificação.



hidrologia, sensoriamento remoto e muitas outras” (Silva *et. al.*, 2015, p. 56). O Geoespaciais INDE é utilizado especificamente para descrever os dados espaciais do INDE, não sendo aplicado em nenhum outro contexto, porém com a função de padronizar a descrição dos dados que o catálogo fornece e que provêm de diferentes instituições que fornecem e formam o catálogo.

Logo, pode-se observar que os padrões citados possuem finalidades diferentes, mesmo abarcando o domínio da Biodiversidade. Enquanto dois foram criados com o objetivo de atender a sistemas diferentes, GPM e INDE; os outros são mais gerais, mas o EML se mostra mais completo no que se refere à cobertura temática. A justificativa para o aparecimento do GPM na presente pesquisa, é que o SiBBR é o braço brasileiro que engloba o GIBF (um sistema que tem a finalidade de disponibilizar dados sobre a Biodiversidade de forma global), assim, ocorre a interoperabilidade entre o SiBBR e o GIBF.

Diante do exposto, foi possível perceber que alguns padrões criados foram inspirados em outros, como uma espécie de aprimoramento ou complemento no registro da informação. Nem todos os padrões possuem vocabulários, o que pode dificultar uma possível representação temática da informação. Com exceção do Geoespaciais INDE, todos os demais padrões podem ser utilizados para mais de um tipo de dado no contexto da Biodiversidade. Além disso, os padrões descritos podem contribuir na representação dos dados em diferentes formatos como imagens, sons, planilhas, dentre outros disponíveis nos sistemas de informação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como se pode verificar, os metadados são essenciais para viabilizar o acesso e a recuperação da informação nos sistemas de buscas. Com isso, os padrões de metadados se apresentam como fundamentais, pois estabelecem regras precisas de descrição, bem como o enriquecimento de informações a partir do uso de outros dados (ou qualificadores). Assim, tem-se que sua adoção pela área de Biodiversidade contribui para proporcionar o acesso, a interoperabilidade e o uso da informação, contribuindo para o avanço da ciência.

No contexto brasileiro, constatou-se que sistemas de informação no domínio da Biodiversidade utilizam diferentes padrões de metadados específicos para essa área, tendo sido identificados: Darwin Core, o GBIF-GMP, EML, Geoespaciais INDE. Além de duas



extensões do Darwin Core que foram identificadas na literatura científica, sendo o Audubon Core e o MMA-DwC. Estes padrões apresentam semelhanças quanto aos objetivos a serem alcançados, precisamente no que tange a descrição dos dados voltados à Biodiversidade, promovendo a interoperabilidade entre os sistemas, o compartilhamento e o reuso desses dados. Contudo, diferenças também podem ser evidenciadas quando se trata da tipologia dos dados, além da abrangência, em que alguns podem ser mais amplos e outros aplicados a contextos mais restritos.

Diante do exposto, conclui-se que o desenvolvimento de padrões de metadados para domínios específicos é necessário para atender as particularidades de representação de determinadas áreas do conhecimento, além de possibilitar uma descrição padronizada e detalhada mais eficaz que oportuniza o acesso, a recuperação e o reuso dos dados.

REFERÊNCIAS

ACCESS TO BIOLOGICAL COLLECTION DATA (ABCD). **Home**. 2007. Disponível em: <https://abcd.tdwg.org/>. Acesso em: 22 dez. 2022.

ALVES, Rachel Cristina Vesu. Metadados para representação e recuperação da informação em ambiente web. *In*: MARINGELLI, Isabel Cristina Ayres da Silva. **Seminário Serviços de Informação em Museus**: informação digital como patrimônio cultural. São Paulo: Pinacoteca de São Paulo, 2017. p.95-106.

AMARAL, Fátima Beatriz Manieiro do; ARAKAKI, Ana Carolina Simionato; FURNIVAL, Ariadne Chloe Mary. Metadados e padrão de metadados para editoras universitárias brasileiras. **RDBCI**: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, SP, v. 19, e021032, 2021. DOI: <https://doi.org/10.20396/rdbci.v19i00.8667482>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/8667482>. Acesso em: 19 jul. 2024.

BIODIVERSITY INFORMATION STANDARDS. **Standards**: from Darwin Core to WGSRPD standards aid the exchange of biodiversity information. 2022. Disponível em: <https://www.tdwg.org/standards/>. Acesso em: 1 nov. 2022.

CASTRO, Fabiano Ferreira de; SIMIONATO, Ana Carolina. Revisitando ontologia e metadados à luz dos ambientes informacionais digitais. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 25, n. 4, p. 3-23, dez. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/nr5YfqhgBbrjJHyHJhyjYlc/?lang=pt>. Acesso em: 28 out. 2022.

DALTIO, Jaudete; MEDEIROS, Claudia M. Bauzer. Um Servidor de Ontologias para Sistemas de Biodiversidade. *In*: SEMINÁRIO INTEGRADO DE SOFTWARE E HARDWARE, 31., 2007, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 2007. p. 2143- 2157.



GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY. **GBIF Metadata Profile – How to Guide**. Contributed by Ó Tuama, Eamonn, Kyke Braak, D. Remsen. Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility, 2011. Disponível em: http://links.gbif.org/gbif_metadata_profile_how-to_en_v1. Acesso em: 19 nov. 2022.

INDE. **IBGE atualiza perfil de metadados geoespaciais do Brasil**. 2021. Disponível em: <https://inde.gov.br/Noticias/Detalhe/69>. Acesso em: 2 fev. 2023.

JOINUP. Access to Biological Collection Data (ABCD). **About Access to Biological Collection Data (ABCD)**. European Commission. 2007. Disponível: <https://joinup.ec.europa.eu/collection/science-and-technology/solution/access-biological-collection-data-abcd/about>. Acesso em: 15 jun. 2024.

JONES, Matthew B. *et al.* **Ecological Metadata Language version 2.2.0**. KNB Data Repository, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5063/F11834T2>. Disponível em: <https://eml.ecoinformatics.org/>. Acesso em: 2 nov. 2022.

KAYS, Roland; MCSHEA, William; WIKELSKI, Martin. Born-digital biodiversity data: Millions and billions. *Diversity and distributions*, [s.l.], v. 26, n. 5, p. 644-648, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ddi.12993>. Acesso em: 5 jun. 2024.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Diretrizes para a Integração de Dados de Biodiversidade**. Brasília: 2015. 100 p.

MORI, Alexandre; CARVALHO, Cedric Luiz de. **Metadados no Contexto da Web Semântica**. Relatório técnico RT-INF_002-04. Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás, 2004. Disponível em: https://ww2.inf.ufg.br/sites/default/files/uploads/relatorios-tecnicos/RT-INF_002-04.pdf. Acesso em: 30 jun. 2024.

NATIONAL FORUM ON EDUCATION STATISTICS. **Forum Guide to Metadata** (NFES 2021110). U.S. Department of Education. Washington, DC: National Center for Education Statistics, 2021.

PORTAL da Biodiversidade. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/programas-e-projetos/portal-da-biodiversidade>. Acesso em: 30 jun. 2024.

SILVA, D. L. *et al.* **Diretrizes para a Integração de Dados de Biodiversidade**. Brasília: MMA, 2015. 100 p.

SOUZA, Marcia Izabel Fugisawa; VENDRUSCULO, Laurimar Gonçalves; MELO, Geane Cristina. Metadados para a descrição de recursos de informação eletrônica: utilização do padrão Dublin Core. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 93-102, jan./abr. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/i/ci/a/tcW3q4WvNBQNTqTyLK8qfFF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 15 jun. 2024.

WALLS, Ramona L. *et al.* Semantics in Support of Biodiversity Knowledge Discovery: An Introduction to the Biological Collections Ontology and Related Ontologies. **Plos One**, São Francisco, v. 9, n. 3, p. 1-13, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089606>.

Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0089606>.
Acesso em: 10 jun. 2024.

ZUEC-NMA. Museu de Zoologia/Universidade Estadual de Campinas - ZUEC Nematoda.
2022. Disponível em: http://ipt1.cria.org.br/ipt/resource?r=zuec-nma&v=1.8&request_locale=pt. Acesso em: 30 out. 2022.