

ELUCIDÁRIO.ART: MODELO CONCEITUAL DE ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO E GOVERNANÇA DA INFORMAÇÃO EM UM COLLECTION MANAGEMENT SYSTEM (CMS)

HENRIQUE GODINHO LOPES COSTA*

FRANCISCO CARLOS PALLETA**

INTRODUÇÃO

A Sociedade da Informação impõe novos desafios para as organizações e um desafio maior ainda para as que têm como responsabilidade a organização, preservação e disseminação do conhecimento e patrimônio, como arquivos, bibliotecas e museus. Esses desafios ficaram mais evidentes quando fomos assolados pela pandemia da COVID-19 em 2020, que fez com que museus do mundo inteiro fechassem suas portas para preservar a vida dos funcionários e visitantes, e tornou o remoto praticamente a única realidade de trabalho, estudo, entretenimento e interação social. Embora os museus já estivessem fazendo uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), vimos uma aceleração deste movimento nestes dois anos de isolamento, com os museus buscando novas formas de interação com o público, como afirma Ana Magalhães: «a pandemia acelerou um processo que já vinha sendo explorado lentamente pelos museus, que é a sua mediação com o público através da dimensão digital» (Derviche 2021).

Comparando os dados da pesquisa TIC Cultura dos anos 2016, 2018 e 2020 (Cetic.br 2016, 2018, 2020), vemos um crescimento no número de museus brasileiros que digitalizam seu acervo, sendo 58% em 2016, 61% em 2018 e 68% em 2020, porém a quantidade de museus que disponibilizam seus acervos digitalizados na *internet* ainda é incipiente. Em 2016, 9% dos museus responderam que disponibilizam seus acervos em *websites* próprios, enquanto 8% em *websites* de terceiros; em 2018, *websites* próprios subiram para 10% do total, enquanto *websites* de terceiros se manteve com 9%; já em 2020, vemos um crescimento pouco expressivo com 13% para *websites* próprios e 10% para *websites* de terceiros. Museus que disponibilizam o catálogo do acervo na *internet* se manteve estável entre os anos de 2018 e 2020 com 15% do total (em 2016 não foi realizada essa pergunta para os museus, portanto não há dados).

* PPGCI-ECA-USP. Email: henrique@hgod.in. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2063-5401>.

** PPGCI-ECA-USP. Email: fcpalette@usp.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4112-5198>.

A partir de 2020 a pesquisa acrescenta um novo indicador chamado «Equipamentos culturais por processos e de organização do acervo», em que são elencados três processos de organização: regras de catalogação, padrão de metadados para descrição dos objetos e linguagem padronizada para organização temática dos objetos, como glossário, taxonomia e vocabulário. Para os museus, vemos que 73% utilizam regras de catalogação, enquanto 25% não fazem uso; 53% dos museus fazem uso de padrão de metadados, 42% não; e 55% utilizam linguagens documentárias, 42% não.

Esta pesquisa teve como ponto de partida o desenvolvimento de um projeto de design digital de um *site* para divulgar a coleção reunida ao longo da vida de Ema Klabin, realizado na pós-graduação em Comunicação e Design Digital (2018) na Escola Superior de Propaganda e Marketing de São Paulo (ESPM-SP), e a partir de minha experiência como coordenador de comunicação na Casa Museu Ema Klabin desde 2016. O resultado obtido foi um protótipo de alta fidelidade e uma dissertação com foco na usabilidade do usuário final: o visitante do museu (Costa 2018).

A partir do protótipo, o *site* passou a ser desenvolvido e, em 2019, foi oficialmente lançado com o nome *Explore a Coleção!* (Explore) sob o endereço <https://emaklabin.org.br/explore>. Os dados foram migrados diretamente da base de dados museológica da casa museu, passando por poucos procedimentos de padronização da informação, pois o objetivo da ferramenta era a disponibilização para consulta *online* da base de dados tal como ela estava.

O Explore, desenvolvido em WordPress (WP), consiste em duas partes principais: plugin e tema. O plugin é responsável por delimitar a arquitetura da informação no sistema, o *back-end*, já o tema é responsável pela apresentação desta informação, o *front-end*¹. No *back-end* foi estabelecido dois tipos principais de conteúdos a serem inseridos: Autores e Obras. Também foi estabelecido três taxonomias para organização dos itens: Ambientes, Núcleos e Classificações. Em «Autores» foi inserido todos os metadados relacionados aos agentes criadores dos objetos da coleção. «Obras» armazena os metadados relacionados aos itens da coleção: número de tomo, título, autor, data, material, técnica, medidas, classificação, ambiente e núcleo. Em «ambientes» foi criado um termo para cada ambiente da casa: sala de jantar, galeria, biblioteca, salão, quarto principal, quarto azul, sala de música, hall, vestíbulo, jardim principal e jardim interno, e relacionado à localização das obras na casa. Em «núcleos» estão os termos utilizados pela curadoria para organizar os itens da coleção: artes decorativas, prataria, arte asiática, arte europeia até 1900, arte brasileira — século XX, mobiliário europeu, arte brasileira até 1900, moda, mobiliário brasileiro, arte

¹ *Back-end* e *front-end* são termos de desenvolvimento de *sites* que consistem na separação das responsabilidades das funções programadas. O *back-end* no geral representa as funções relacionadas ao servidor, armazenamento e banco de dados. O *front-end* são as funções que renderizam as informações na tela por meio de *templates* e que geram a interação com o usuário. Os dois podem operar em servidores, linguagens de programação, ou dependências diferentes, ou também se apresentar em soluções monolíticas, como o WordPress que oferece o *back* e o *front-end* embarcados.

europeia — século XX, antiguidade clássica, arte pré-colombiana, arte africana e arte das Américas. Em «classificações» foi utilizado o Tesouro de Objetos do Patrimônio Cultural nos Museus Brasileiros (Ferrez 2016).

Após o lançamento do *site* foi diagnosticada a necessidade de atualizar a base de dados para que as informações estejam em padrões internacionais de descrição e representação de itens museológicos, como *Object ID* (1997), e *Linked Art* (2020) criados pelos Grupos de Trabalhos do Comitê Internacional de Documentação do Conselho Internacional de Museus (CIDOC-ICOM), e que os processos museológicos passassem a adotar metodologias como *Standard Procedures for Collections Recording Used in Museums* (SPECTRUM) criada pela *Collections Trust*, recomendada pelo ICOM e utilizada por todas as instituições museológicas do Reino Unido e diversas outras ao redor do mundo (Collections Trust 2017).

O objetivo deste artigo é uma introdução ao desenvolvimento do Modelo de Dados para Organização e Representação da Informação Museológica (MDORIM) para ser utilizado pelo *app* Elucidário.art. O modelo apresentará um mapeamento da informação museológica, passando por metadados descritivos, administrativos, metadados de direitos, metadados de conservação, procedimentos realizados nos objetos e relações entre entidades. O modelo também prevê uma hierarquia entre os usuários e expõe capacidades de acesso e modificação específicas para cada nível da hierarquia. Utilizamos o *Linked Art* como referência principal para a descrição dos metadados, SKOS para definição dos esquemas de conceitos, SPECTRUM para orientação sobre os procedimentos museológicos, e WP como plataforma de desenvolvimento.

1. METODOLOGIA

Primeiramente vamos utilizar a metodologia da revisão bibliográfica sistemática para estruturar o arcabouço teórico e normativo para a construção do MDORIM. Analisaremos a documentação do *Linked Art* (Linked Art 2020); a Referência e o *Primer* do SKOS (W3C 2009a e 2009b); os procedimentos descritos na documentação do SPECTRUM 5.1 (Collections Trust 2022); o *Curation Lifecycle Model* (CLM) que define o ciclo de vida da curadoria digital; a documentação para desenvolvedores do WP; e ontologias e vocabulários controlados para definição dos conceitos como o *Art & Architecture Thesaurus* (AAT), *Thesaurus of Geographical Names* (TGN), entre outros.

Após análise das documentações citadas partiremos para a parte descritiva da pesquisa, em que apresentaremos o MDORIM para o Elucidário.art em *Unified Modeling Language* (UML) e tabelas para melhor visualização das propriedades, métodos e relações (composição e herança) das entidades. O UML é uma linguagem visual para modelagem de *softwares* baseado no Paradigma de Orientação a Objetos (POO).

O UML é uma linguagem de modelagem, não um método. A maioria dos métodos consiste, pelo menos em princípio, de uma linguagem de modelagem e um processo. A linguagem de modelagem é a notação (principalmente gráfica) que o método usa para expressar projetos. O processo é o seu conselho sobre quais medidas tomar para realizar um projeto. [...] Eu acho que a maioria das pessoas, quando dizem que estão usando um método, usam a linguagem de modelagem, mas raramente seguem o processo. Então de muitas maneiras, a linguagem de modelagem é a parte mais importante do método. É certamente a parte chave para a comunicação (Fowler e Scott 1999, p. 1; tradução nossa).

2. DESENVOLVIMENTO

A necessidade da implementação de um CMS é colocada na Declaração de Princípios de Documentação em Museus: «O museu deverá implementar um sistema de documentação que inclua informações sobre os objetos e ofereça suporte a procedimentos práticos de gestão de acervo, tais como incorporação, gestão de empréstimos, localização de objetos e controle de sua movimentação». Os CMS devem seguir normas nacionais e internacionais para uma melhor documentação (CIDOC). Quanto ao acesso à informação e necessidades do usuário, o CIDOC define que os CMS deverão fornecer, quando necessário, diferentes tipos de acessos e serviços de acordo com o escopo do usuário que acessa: pesquisadores, professores, estudantes, aprendizes e o público em geral (CIDOC-ICOM 2014, p. 20). O CIDOC e o Código de Ética do ICOM para Museus ressaltam a importância de o CMS possuir campos para metadados sensíveis, e que esses metadados sejam visíveis apenas para alguns escopos de usuários.

Em seguida, mapeamos os conceitos relevantes para um CMS e um modelo de dados para representação da informação museológica:

a) *Web Semântica*

Se caracteriza por inúmeros padrões, linguagens, metodologias e tecnologias atuando juntas. «*Semantic Web technologies enable people to create data stores on the Web, build vocabularies, and write rules for handling data. Linked data are empowered by technologies such as RDF, SPARQL, OWL, and SKOS*» (W3C 2015). Berners-Lee (2006) afirma que a *Web* semântica não é sobre colocar dados na *web*, mas sim criar *links* para que a pessoa ou a máquina possa explorar uma *web* de dados. Ao contrário da *web* comum em que os *links* remetem a documentos escritos em *Hypertext Markup Language* (HTML), os dados são conectados por coisas arbitrárias descritas em *Resource Description Framework* (RDF). Para isso é necessário seguir quatro regras principais: 1) Usar *Uniform Resource Identifier*

(URI) para nomear as coisas; 2) Usar *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) URIs, assim as pessoas conseguem acessar esses nomes; 3) Quando alguém buscar uma URI, fornecer informações úteis utilizando padrões (RDF, SPARQL); e 4) Incluir *links* para outras URIs, assim as pessoas podem descobrir novas coisas. Berners-Lee (2006) complementa que não utilizar estas quatro regras, não significa que você vai quebrar alguma coisa, mas sim que você está perdendo oportunidades de gerar dados interconectados: «this in turn limits the ways it can be later reused in unexpected ways. It is the unexpected re-use of information which is the value added by the web» (Berners-Lee 2006).

b) *Linked Open Data* (LOD) e *Linked Open Usable Data* (LOUD)

Em edição realizada em 2010 ao seu texto *Linked Data* (2006), Berners-Lee adicionou um sistema de avaliação para validar os dados publicados na *web*. Baseado em 5 estrelas, que progressivamente vão sendo adicionadas conforme você torna seus dados mais fáceis de serem utilizados (Berners-Lee 2006): Uma estrela: disponível na *web*, em qualquer formato, mas com uma licença aberta; Duas estrelas: disponível de maneira estruturada para leitura de máquinas (excel ao contrário de uma imagem escaneada de uma tabela); Três estrelas: como o anterior, mas em formato não-proprietário (csv ao invés de excel); Quatro estrelas: todos os anteriores e utilizar formatos abertos da W3C (RDF, OWL, SKOS, etc) para identificar as coisas; e Cinco estrelas: todos os anteriores e mais conectar seus dados com dados de outras pessoas para fornecer contexto. Embora este mecanismo de avaliação promova a abertura, padronização e *links* entre sistemas, ele se apresenta exclusivamente de uma perspectiva da publicação, e não sobre como tornar o dado usável de fato para potenciais consumidores (Sanderson 2018).

In the intervening time, the web community has recognized that we need more 5 stars, or design principles to promote data consumption. If our data isn't used, then no value is gained from the resources that were invested in its creation, publication, maintenance and improvement. If we want our data to be used, then it needs to be usable: Linked Open Usable Data (Sanderson 2018, negrito do autor).

Robert Sanderson, criador do *Linked Art*, em sua apresentação *Shout It Out: LOUD* (2018) na conferência *EuropeanaTech 2018 Keynotes*, realizada em Roterdão, Países Baixos, apresenta os 5 (cinco) princípios de design do LOUD, baseados na usabilidade dos dados para a audiência correta, os desenvolvedores: Abstração para a audiência correta: desenvolvedores não precisam do mesmo acesso aos dados como os ontologistas; Poucas barreiras de entrada: deve ser fácil começar a trabalhar com dados e construir algo: «If it takes a long time to understand the model, ontology, sparql query syntax and so forth, then developers will look for easier targets» (Sanderson 2018); Compreensível pela

introspecção: os dados devem ser compreensíveis pela leitura humana, usar JSON-LD é utilizar a linguagem que o desenvolvedor já compreende; Documentação com exemplos funcionais: você nunca poderá intuir todas as regras dos dados, documentação serve para mapear os padrões que o desenvolvedor pode encontrar; e Poucas exceções em vez de vários padrões consistentes: cada exceção em uma API é outra regra que o desenvolvedor precisa aprender. «Every exception is jarring, and requires additional code to manage. While not everything is homogenous, a set of patterns that manage exceptions well is better than many custom fields» (Sanderson 2018).

c) JSON para conectar dados: JSON-LD

JavaScript Object Notation (JSON) é um formato aberto de arquivo para intercâmbio de informações (W3C SCHOOLS [s.d.]). Consiste em arquivos de fácil leitura por humanos e máquinas com a extensão *.json*. Mesmo que tenha se originado na sintaxe de objetos JavaScript, por isso seu nome, pode ser utilizado por diversos ambientes e linguagens de programação diferentes devido sua sintaxe simples (MDN WEB DOCS [s.d.]).

O JSON-LD fornece uma maneira de os dados JSON serem interoperáveis na escala da *Web* (JSON-LD 2020). E tem como principal intenção «ser uma maneira de usar *Linked Data* em ambientes de programação baseados na *Web*, para construir serviços *Web* interoperáveis e para armazenar *Linked Data* em mecanismos de armazenamento baseados em JSON» (JSON-LD 2020; tradução nossa), ou seja, é o formato ideal para serviços REST.

d) *Representational State Transfer* (REST)

REST é uma arquitetura para distribuição de sistemas hipermídia (Fielding 2000), que consiste em adicionar camadas de restrições às aplicações:

There are two common perspectives on the process of architectural design, whether it be for buildings or for software. The first is that a designer starts with nothing — a blank slate, whiteboard, or drawing board — and builds-up an architecture from familiar components until it satisfies the needs of the intended system. The second is that a designer starts with the system needs as a whole, without constraints, and then incrementally identifies and applies constraints to elements of the system in order to differentiate the design space and allow the forces that influence system behavior to flow naturally, in harmony with the system. Where the first emphasizes creativity and unbounded vision, the second emphasizes restraint and understanding of the system context. REST has been developed using the latter process (Fielding 2000).

As camadas de restrições são (Fielding 2000, tradução nossa): Separação Cliente-servidor: ao separar a lógica dos dados da interface do usuário, melhoramos a portabilidade da interface de usuário em várias plataformas (computador, celular, *tablet*) e melhoramos a escalabilidade ao simplificar os componentes do servidor; *Stateless*: a comunicação do cliente com o servidor tem que ser sem estado por natureza. Isso significa que cada requisição feita do cliente para o servidor deverá conter toda a informação necessária para a requisição ser compreendida; *Cache*: como a comunicação é sem estado, isso pode acarretar em ineficiência da rede, dessa forma adicionamos o controle do *cache* para reutilização de informação requisitada anteriormente; Interface uniforme: a característica principal que distingue a arquitetura REST de outra arquitetura de rede é a interface uniforme entre componentes. As implementações são dissociadas dos serviços que fornecem, o que incentiva a evolução independente; e Sistema em camadas: ao compor a arquitetura em camadas hierárquicas, restringimos os componentes a não irem além de seus escopos.

e) Gestão e representações de arquivos digitais — imagens, vídeos, digitalizações, entre outros.

A representação é parte fundamental para a organização da informação. Buckland (1991) afirma que o conhecimento pode ser representado, assim como um evento pode ser filmado, e que, qualquer forma de representação estará necessariamente em forma tangível, como um sinal, dados, texto, filme, etc., ou seja, representação é necessariamente *information-as-thing*. A representação de um objeto museológico pode ser feita por meio de descrição, fotografias, vídeos, digitalizações, modelos tridimensionais, todos essencialmente dados digitais que precisam ser organizados e armazenados em um sistema para facilitar a recuperação da informação. A gestão adequada dessas informações gera valor ao museu e seus públicos interessados: gestores, pesquisadores, desenvolvedores e público em geral.

f) Governança da Informação

A Governança da Informação (GI) faz parte da Governança Corporativa, e estipula maneiras de extrair maior valor dos ativos informacionais de uma organização, mitigando riscos à Segurança da Informação (SI), estabelecendo políticas para aprimorar a qualidade da informação, e definindo as responsabilidades legais da organização perante a informação. (Lajara 2013, p. 28). O modelo de GI, se baseia no *DCC Curation Lifecycle Model* (DCC-CLM) para definir os procedimentos, níveis e capacidades de usuários, estrutura de Tecnologia da Informação (TI), Segurança da Informação (SI) e políticas para gestão da informação. O DCC-CLM consiste em um modelo de ciclo de vida da informação genérico, e coloca a descrição da representação da informação; o planejamento da preservação; o acompanhamento e a participação da comunidade; e o curar e o preservar como ações constantes no modelo.

g) Padrão de metadados descritivos

O padrão de metadados *Linked Art* do Grupo de Trabalho *Linked Art* do CIDOC-ICOM, foi desenvolvido com objetivo de ser utilizado por aplicações para descrever o patrimônio cultural, com foco em obras de arte e atividades de museu (Linked Art 2018). O modelo utiliza o *Conceptual Reference Model* (CRM) do CIDOC como base, dado seu paradigma baseado em eventos; os vocabulários do Getty como fontes principais de identificação de terminologia em domínio específico; e seu formato de expressão é o JSON-LD.

O modelo expõe uma *Application Programming Interface* (API) com 10 (dez) *endpoints* ou entidades:

- a) *Digital Objects* – imagens, serviços e outros objetos digitais;
- b) *Events* – eventos e outras atividades relacionadas a outras entidades;
- c) *Groups* – grupos e organizações;
- d) *People* – pessoas;
- e) *Physical Objects* – coisas físicas, incluindo obras de arte, edifícios ou outras arquiteturas, livros, partes de objetos, entre outros;
- f) *Places* – lugares geográficos;
- g) *Provenance Activities* – os vários eventos que ocorreram durante a história do objeto;
- h) *Sets* – conjuntos ou coleções de objetos;
- i) *Textual Works* – textos que merecem descrição como entidades distintas, como o conteúdo de um livro ou artigo; e
- j) *Visual Works* – imagens que merecem descrição como entidades distintas, como as imagens de uma pintura ou desenho.

Cada *endpoint* contém uma série de propriedades para sua descrição e estabelecimento de relações entre as entidades.

h) Estruturas de esquemas de conceitos ou vocabulários controlados

O SKOS ou *Simple Knowledge Organization System*, é um modelo para expressar a estrutura básica e conteúdo de esquemas de conceitos como tesouros, esquemas de classificação, lista de cabeçalhos, taxonomias, folksonomias e outros tipos de vocabulários controlados (W3C 2009b). O SKOS expõe quatro classes principais de conteúdo: *ConceptSchemes*, *Concepts*, *Collection* e *OrderedCollection*. A primeira, ou *ConceptScheme* deve ser utilizada para descrever esquemas de conceitos como tesouros, e outros vocabulários controlados, é importante ressaltar que enquanto o SKOS possa ser utilizado para descrever um esquema de conceitos, o mesmo não provê mecanismos para definir completamente um esquema de conceitos (W3C 2009a); *Concepts* podem ser vistos como a unidade de pensamento, ideias ou noções, e deve ser utilizado para definir conceitos ou estruturas

intelectuais de um sistema de organização do conhecimento (W3C 2009a), os *Concepts* podem possuir uma propriedade *inScheme* em que é definido a qual *ConceptScheme* ele pertence; *Collection* e *OrderedCollection* estendem as propriedades do *Concept* e também são coleções de *Concepts*, em uma estrutura de tesouro seriam os conceitos definidos entre os sinais de menor e maior para agrupamentos de conceitos, ou termos guia, por exemplo: «<milk by source animal>» (W3C 2009b), a diferença entre *OrderedCollection* e *Collection* é justamente a necessidade de o primeiro definir a ordem específica de cada *Concept*, enquanto a ordem no segundo é irrelevante. No nosso modelo, o SKOS será utilizado para definição dos *ConceptScheme*, *Concepts*, *Collections* e *OrderedCollections*, utilizados na classificação das propriedades definidas no Linked Art. Também optamos por utilizar o SKOS para vocabulários controlados no lugar das classes *Concept* e *Type* do Linked Art por conta do *ConceptScheme*, que será utilizado para definição dos vocabulários controlados do MDORIM, dessa forma, o acoplamento de novas terminologias sob demanda é facilitado por já possuir um mecanismo interno para definição destas.

i) Metodologia para gestão dos procedimentos museológicos

O SPECTRUM define 21 (vinte e um) procedimentos para a gestão museológica, sendo 9 (nove) considerados principais e mínimos para que um museu do Reino Unido seja credenciado à Collections Trust. Os procedimentos principais são aqueles que a maioria dos museus vão utilizar na maioria do tempo, e consistem em: entrada do objeto; aquisição e adesão; localização e controle de movimentação; inventário; catalogação; saída do objeto; entrada de empréstimos (objetos de outra organização ou indivíduo que são emprestados temporariamente para o museu em questão); saída de empréstimos (objetos do museu que são emprestados temporariamente para fora); e planejamento da documentação.

3. MODELO DE DADOS PARA ORGANIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO MUSEOLÓGICA (MDORIM) DO ELUCIDÁRIO.ART

O Elucidário.art tem sua base de desenvolvimento no WP, que, em sua API, oferece diversas classes, métodos, funções, filtros e ações para customização de seu funcionamento padrão. O WP utiliza o sistema de gerenciamento de banco de dados (RDBMS) MySQL para construção das bases de dados utilizadas pelas entidades de conteúdo padrão: termos, posts e usuários, e oferece uma classe para criação de novas tabelas no banco de dados, além de classes e métodos para realizar *queries*² e atualizações. As Taxonomias

² Classe *WP_Query*. Documentação disponível em: https://developer.wordpress.org/reference/classes/wp_query/.

(TAX)³ são estruturas de esquemas de conceitos que podem ser criadas sob demanda, e utilizam a classe *Term* do WP. A possibilidade de criar novas tabelas e estruturas de conceitos quando utilizadas em conjunto oferecem a possibilidade de organizar o conteúdo e executar *queries* complexas nas informações armazenadas.

As classes e as propriedades do modelo serão nomeadas em inglês e acompanhadas sempre de um rótulo em inglês e outro em português, isso facilita a internacionalização com sistemas estrangeiros, além de melhorar a interoperabilidade e acessibilidade no ambiente de programação.

O modelo estende o sistema de criação de usuários do WP e apresenta 6 (seis) tipos de usuários: *admin*, *curator*, *museologist*, *assistant*, *researcher* e *public*, o modelo também utiliza as capacidades padrão de usuários do WP, a Tabela 1 apresenta a relação de usuários e suas capacidades para cada tipo de entidade do modelo:

Tabela 1. Usuários e capacidades no MDORIM

Capacidades	Usuário +					
	Admin	Curator	Museologist	Assistant	Researcher	Public
wordpress						
core						
<inherit>	x					
create_users	x	x	x			
contents/concepts						
see	x	x	x	x	x	x
create	x	x	x	x	x	
edit_own	x	x	x	x	x	
edit_others	x	x	x	x	x	
edit_published	x	x	x	x		
delete_own	x	x	x	x		
delete_others	x	x	x			
publish_own	x	x	x			
publish_others	x	x	x			

Fonte: Elaborada pelo autor

³ Função *register_taxonomy()* do WordPress. Documentação disponível em: https://developer.wordpress.org/reference/functions/register_taxonomy/.

O usuário *admin* tem acesso total ao sistema do *app* e herda todas as capacidades de administrador do WP. *Curator* e *museologist* são usuários com acesso total ao modelo, mas somente a capacidade de criar novos usuários é herdada do WP. *Assistant* pode ver, criar, editar o próprio, editar o de outro, editar publicado e deletar o próprio, já o *researcher* pode somente ver, criar, editar o próprio e editar o de outros. *Public* tem somente acesso de leitura aos dados.

O modelo usa como base principal as classes — ou *endpoints* — e as propriedades definidas no *Linked Art* com algumas adaptações ao contexto de uso do WP. As entidades definidas são:

- a) *Agent*: entidade para representação de agentes envolvidos em alguma atividade relacionada ao objeto, como sua criação, destruição, reprodução, transformação, adaptação, tratamento, etc, *Agent* pode ser descrito como *agent*, *person*, *group* ou *organization*, sendo *agent* o mais genérico possível e utilizado quando as outras classes mais específicas não se adequam;
- b) *Object*: entidade para representação de objetos musealizados;
- c) *Set*: entidade para representação de coleções ou conjuntos de *Objects*;
- d) *Event*: entidade para representação de eventos relacionados às entidades, como uma exposição, transferência ou até mesmo um incêndio;
- e) *VisualWork*: entidade para descrição de representações visuais, como a descrição de uma paisagem ou um auto-retrato, pode ser relacionada com as outras entidades para que sejam acrescidas de representação visual;
- f) *TextualWork*: entidade para descrição de representações em texto, pode ser relacionado com as outras entidades para que sejam acrescidas de representação textual;
- g) *DigitalObject*: entidade para registro de objetos digitais como *jpeg*, *png*, *mp4*, *docx*, *pdf*, etc, é utilizado em relação ao *VisualWork* e/ou *TextualWork* para representação de arquivos.

Na Figura 1, vemos o diagrama de relações entre as entidades definidas. Em que cada linha representa uma relação *many-to-many* entre as entidades.

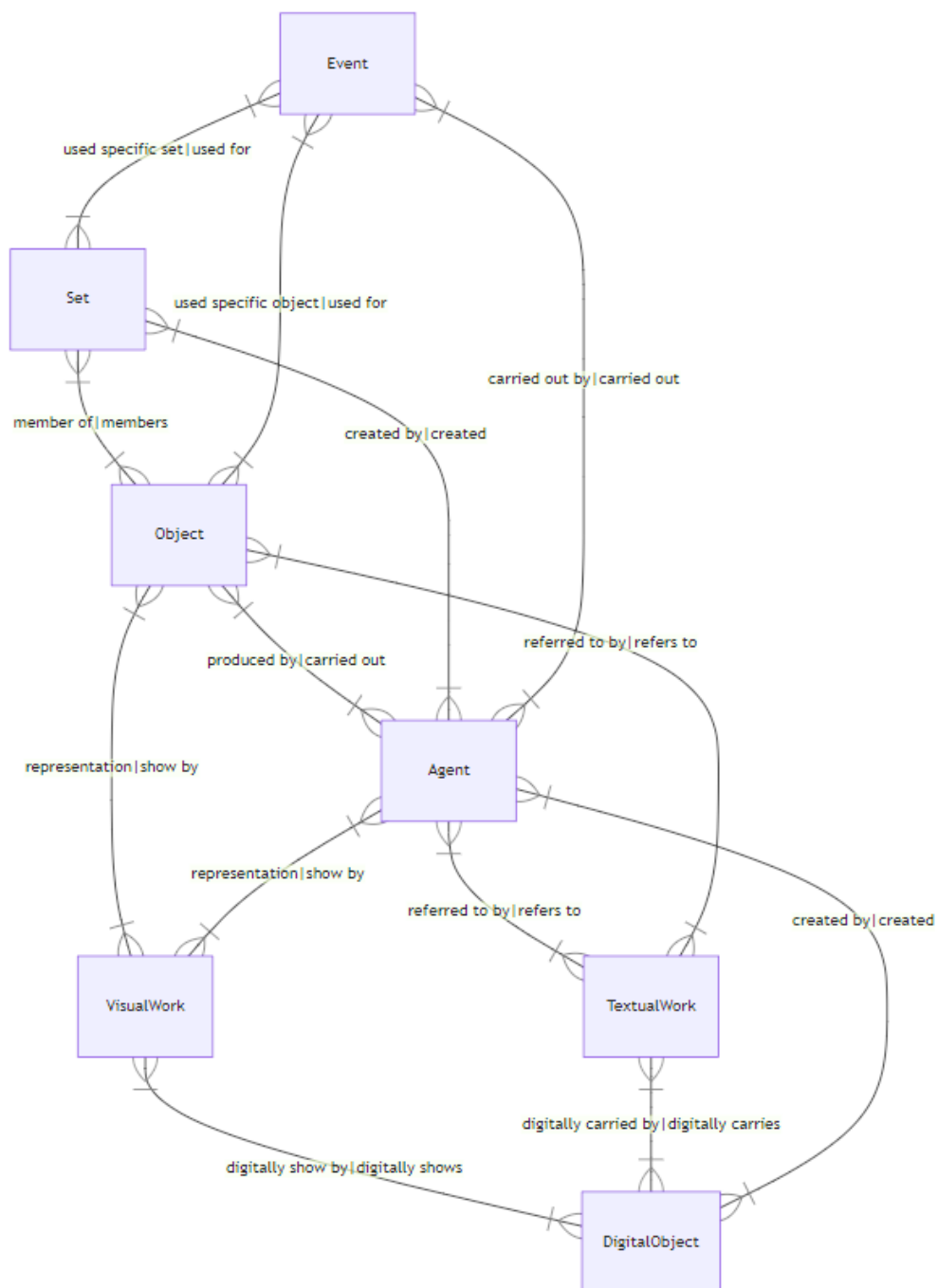


Fig. 1. Diagrama de relações entre as entidades do MDORIM
 Fonte: Elaborado pelo autor

Também fazemos uso do SKOS para definição dos vocabulários controlados e dos conceitos. Será definido uma taxonomia no WP chamada *ConceptSchemes* e cada termo definido pelo usuário por meio da interface gráfica de taxonomias do WP será um novo *ConceptScheme*, ou estrutura de conceitos. Cada novo *ConceptScheme* também fará uso da mesma interface de edição de taxonomias padrão do WP, e cada novo termo registrado em um *ConceptScheme* será um *Concept* do SKOS. Desta forma, permitimos a criação de novas estruturas de conceitos e conceitos pelo usuário sob demanda que desobrigam o sistema de definir terminologias no próprio MDORIM, o que possibilita diversos casos de uso.

Os metadados das entidades ou dos *ConceptSchemes* e *Concepts* serão herdadas do Linked Art e do SKOS e serão registradas por meio de uma *Application Programming Interface*⁴ (API) baseada em um subconjunto do *JSON-Schema Version 4*, vocabulário que permite anotar e validar documentos JSON (JSON SCHEMA 2020). Cada metadado pode ser um dos 7 (sete) tipos de dados primitivos: *null*, *string*, *number*, *integer*, *boolean*, *array* ou *object*. A API ainda permite o registro de estruturas mais complexas como os *arrays* que permitem formatos específicos de objetos como *oneOf* ou *anyOf*.

O modelo também prevê uma estrutura de registro automático do histórico de edições das Entidades. Cada edição realizada por um usuário no sistema gera um registro automático no histórico de edições. A Tabela 2 e a Figura 2 descrevem o modelo de dados para o histórico de edições e apresenta a propriedade *editHistory* como um *array* ou lista de *editHistoryEvent*, que é descrito com três propriedades: *timestamp* para registrar o momento exato do evento de edição, *user* que registra a ID do usuário no WP, e *actions* que descreve as ações realizadas por um usuário em cada evento de edição. Essas ações podem ser de dois tipos: criação e edição. Se o tipo for definido como criação, o evento registra somente uma ação. Se o tipo for edição, o evento registra cada metadado editado com seu nome, valor anterior e valor atual. Somente os usuários com capacidades maiores ou iguais a um *researcher* podem visualizar o histórico de edições, e somente os usuários com capacidades maiores ou iguais a um *museologist* podem restaurar um valor anterior do histórico.

⁴ Função *register_meta()* no WordPress. Documentação disponível em: https://developer.wordpress.org/reference/functions/register_meta/.

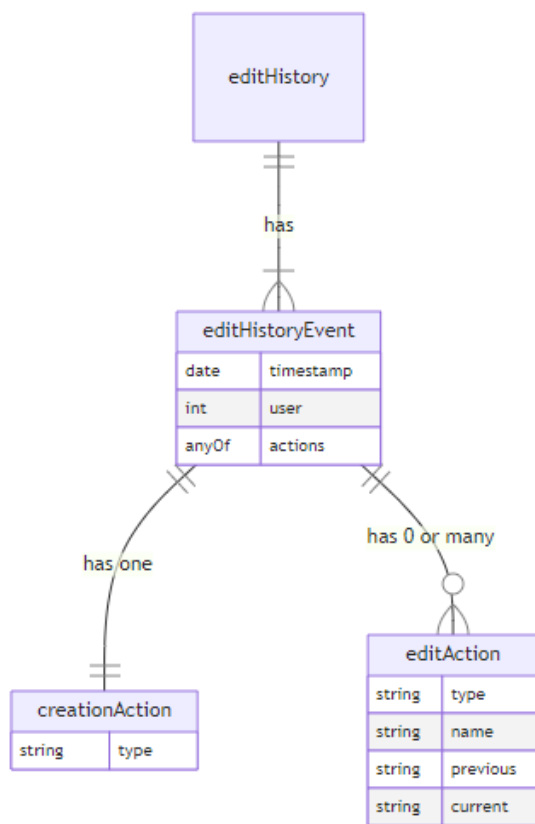


Figura 2. Diagrama de relações do histórico de edições
 Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 2. Modelo de dados do histórico de edição do MDORIM

Propriedades	Type	Rótulo:label		Descrição:description	
		<i>pt-BR</i>	<i>en</i>	<i>pt-BR</i>	<i>en</i>
editHistory	array <editHistoryEvent>	Histórico de edições	Edit history	Registro automático de edições	Automatic registry of editions
editHistoryEvent	object	Evento do histórico de edições	History edit event	Evento que descreve a edição realizada	Event that describes the edition made
timestamp	date	Carimbo de data e hora do evento de edição	Timestamp of edit event	Momento exato de ocorrência do evento	Exactly moment that the event occurred

(continua na página seguinte)

Propriedades	Type	Rótulo:label		Descrição:description	
		<i>pt-BR</i>	<i>en</i>	<i>pt-BR</i>	<i>en</i>
actions	anyOf <creationAction editAction>	Ações de edição	Edit actions	Ações em cada evento de histórico de edições	Actions in each edit event history
creationAction	object	Ação de criação	Creation action	Ação que registra o momento de criação da entidade	Action to register the creation moment of the entity
type	string	Tipo de ação de edição	Edit type action	Tipo de ação. Constante: criação	Action type. Constant: creation
editAction	object	Ação de edição	Edit action	Ação que registra o momento de edição da entidade	Action to register the creation moment of the entity
type	string	Tipo de ação de edição	Edit type action	Tipo de ação. Constante: edição	Action type. Constant: edit
name	string	Nome do metadado	Metadata name	Nome do metadado editado	Name of the edited metadata
previous	string	Valor anterior	Previous value	Valor anterior do metadado	Previous value of metadata
current	string	Valor atual	Current value	Valor atual do metadado	Current value of metadata

Fonte: Elaborada pelo autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação do Modelo de Dados para Representação da Informação Museológica é uma etapa importante para o desenvolvimento do *app* Elucidário.art. O modelo precisa passar por novos ciclos de desenvolvimento e testes para validação de seu uso dentro dos limites estabelecidos: *Web Semântica*, *Linked data*, REST, gestão e representação de arquivos digitais, governança da informação, padrão de metadados descritivos, SKOS e SPECTRUM.

Esta primeira versão do modelo se apresenta com 7 entidades: *Agent*, *Object*, *Set*, *Event*, *VisualWork*, *TextualWork* e *DigitalObject*, e herda as propriedades do Linked Art, as estruturas de conceitos e conceitos são baseados em SKOS e o modelo também apresenta um sistema de tipos de usuários com capacidades e níveis de acesso específicos para

cada tipo. O modelo também conta com um sistema para registro automático de edições. Os metadados são registrados em uma API baseada em JSON-Schema.

Nas próximas versões do modelo iremos aprofundar a descrição dos metadados e sua representação em tabelas e diagramas UML.

REFERÊNCIAS

- BACA, Murtha, et al., 2006. *Cataloguing Cultural Objects: A Guide to Describing Cultural Works and Their Images* [Em linha]. Chicago: American Library Association [consult. 2022-07-29]. Disponível em: <https://vraweb.org/wp-content/uploads/2020/04/CatalogingCulturalObjects-Fullv2.pdf>.
- BERNERS-LEE, Tim, 2006. *Linked Data* [Em linha]. [S.l.: s.n.] [consult. 2022-08-03]. Disponível em: <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>.
- BUCKLAND, Michael K., 1991. Information as Thing. *Journal of the American Society for Information Science*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 42(5), 351-360.
- CARO-CASTRO, Carmem, 2011. Vocabulários estruturados, Web Semântica y Linked Data: oportunidades y retos para los profesionales de la documentación. In: *II Seminário de Estudos da Informação: Arquivologia, Biblioteconomia e Ciência de Informação: Identidades, Contrastes e Perspectivas de Interlocução. 26-28 de setembro de 2011, Niterói*.
- CASA MUSEU EMA KLABIN, 2019a. *Explore a Coleção!* [Em linha]. São Paulo: Casa Museu Ema Klabin [consult. 2022-07-05]. Disponível em: <https://emklabin.org.br/explore>.
- CASA MUSEU EMA KLABIN, 2019b. *Núcleos*. [Em linha]. São Paulo: Casa Museu Ema Klabin [consult. 2022-07-05]. Disponível em: <https://emaklabin.org.br/explore/pag/nucleos/>.
- CETIC.BR, 2021. *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos equipamentos culturais brasileiros: TIC Cultura 2020* [Em linha]. São Paulo: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR [consult. 2022-07-18]. 1.ª ed. Comitê Gestor da Internet no Brasil. Disponível em: <https://www.cetic.br/pt/tics/cultura/2020/geral/>.
- CETIC.BR, 2019. *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos equipamentos culturais brasileiros: TIC Cultura 2018* [Em linha]. São Paulo: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR [consult. 2022-07-18]. 1.ª ed. Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.cetic.br/pt/tics/cultura/2018/geral/>.
- CETIC.BR, 2017. *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos equipamentos culturais brasileiros: TIC Cultura 2016* [Em linha]. São Paulo: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR [consult. 2022-07-18]. 1.ª ed. Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2017. Disponível em: <https://www.cetic.br/pt/tics/cultura/2016/geral/>.
- CIDOC-ICOM [INTERNATIONAL COMMITTEE FOR DOCUMENTATION], 2022. *Conceptual Reference Model (CRM) version 7.1.1*. [Em linha]. Heraklion, Creta: CIDOC-ICOM [consult. 2022-07-29]. Disponível em: <https://www.cidoc-crm.org/>.
- CIDOC-ICOM [INTERNATIONAL COMMITTEE FOR DOCUMENTATION], 2021. *Linked Art* [Em linha]. [S.l.]: CIDOC-ICOM Linked Art Working Group [consult. 2022-07-05]. Disponível em: <https://linked.art/>.
- CIDOC-ICOM [INTERNATIONAL COMMITTEE FOR DOCUMENTATION], 2014. *Declaração de Princípios de Documentação em Museus e Diretrizes Internacionais de Informação sobre Objetos de Museus: Categorias de Informação do Comitê Internacional de Documentação* [Em linha]. São Paulo: Secretaria de Estado de Cultura de São Paulo; Associação de Amigos do Museu do Café;

- Pinacoteca do Estado de São Paulo [consult. 2021-03-05]. Disponível em: <http://cidoc.mini.icom.museum/wp-content/uploads/sites/6/2020/03/CIDOC-Declaracao-de-principios.pdf>.
- COLLECTIONS TRUST, 2022. *Spectrum* [Em linha]. Reino Unido: Collections Trust [consult. 2022-07-18]. Disponível em: <https://collectionstrust.org.uk/spectrum/>.
- COLLECTIONS TRUST, 2017. *Standard Procedures for Collections Recording Used in Museums – SPEC-TRUM* [Em linha]. Reino Unido: Collections Trust [consult. 2022-07-05]. Disponível em: <https://collectionstrust.org.uk/spectrum/>.
- COSTA, Henrique G. L., 2018. *Projeto de design digital «Wiki-Em» para Fundação Em» Klabin*. Trabalho de conclusão de curso (Pós-graduação em Comunicação e Design Digital), Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM), São Paulo.
- DERVICHE, André, 2021. Pandemia e crise estimulam a inovação em museus. *Jornal da USP* [Em linha]. São Paulo. 2021-10-15 [consult. 2022-07-05]. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/pandemia-e-crise-estimulam-inovacao-em-museus/>.
- FERREZ, Helena Dodd, 2016. *Tesouro de Objetos do Patrimônio Cultural nos Museus Brasileiros*. Rio de Janeiro: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.
- FIELDING, Roy T., 2000. *Representational State Transfer (REST)*. In: *Architectural Styles and the Design of Network-Based Software Architectures* [Em linha]. Tese de doutorado, Information and Computer Science, University of California, Irvine [consult. 2022-08-03]. Disponível em: https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.htm.
- FOWLER, Martin, e Kendall SCOTT, 1999. *UML Distilled: a brief guide to the standard object modeling language*. [EUA]: Addison Wesley Longman, Inc.
- GETTY INFORMATION INSTITUTE, 2004. *Object ID* [Em linha]. Paris: ICOM [consult. 2022-07-05]. Disponível em: <https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/objectid/>.
- HIGGINS, Sarah, 2008. The DCC Curation Lifecycle Model. *International Journal of Digital Curation*. Edimburgo. Junho. 3(1), 134-140.
- ICOM [CONSELHO INTERNACIONAL DE MUSEUS], 2009. *Código de Ética Lusófono* [Em linha]. 3.^a ed. [S.I.]: ICOM [consult. 2021-03-05]. Disponível em: http://icom.org.br/wp-content/themes/colorwaytheme/pdfs/codigo%20de%20etica/codigo_de_etica_lusofono_iii_2009.pdf.
- JSON-LD WORKING GROUP, 2020. *JSON-LD 1.1 – A JSON-based Serialization for Linked Data* [Em linha]. [S.I.]: W3C Recommendation. Julho [consult. 2022-08-03]. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/json-ld11/>.
- JSON SCHEMA, 2020. *JSON Schema* [Em linha]. [S.I.]: JSON Schema [consult. 2022-07-18]. Disponível em: <https://json-schema.org/>.
- KORSON, Tim, e John D. MCGREGOR, 1990. Understanding object-oriented: a unifying paradigm. *Communications of the ACM* [Em linha]. Setembro. 33(9), 40-60 [consult. 2022-05-28]. Disponível em <https://doi.org/10.1145/83880.84459>.
- LAJARA, Tamara T. 2013. *Governança da informação na perspectiva de valor, qualidade e compliance: estudo de casos múltiplos*.: Dissertação de mestrado, Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- LINKED ART, 2020. *Home page* [Em linha]. Linked Art [consult. 2022-07-05]. Disponível em: <https://linked.art/>.
- LINKED ART, 2018. *Linked Open Usable Data – LOUD* [Em linha]. [S.I.]: Linked Art [consult. 2022-08-03]. Disponível em: <https://linked.art/loud/>.
- MARTIN, Robert C., 2000. *Design principles and design patterns* [Em linha]. [S.I.:s.n.] Disponível em: https://staff.cs.utu.fi/~jounsmmed/doos_06/material/DesignPrinciplesAndPatterns.pdf.

- MDN WEB DOCS, [s.d.]. *Working with JSON* [Em linha]. [S.l.: s.n.] [consult. 2022-08-03]. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/Objects/JSON>.
- OMG. *What is a UML?*, [s.d.]. [Em linha] [consult. 2022-05-28]. Disponível em: <https://www.uml.org/what-is-uml.htm>.
- PASTOR SÁNCHEZ, J. A., 2013. Semantic Markup: technologies and application for the representation of knowledge organization systems in the context of Linked Open Data. *SCIRE: Representación y Organización del Conocimiento*. Julho. **19**(2), 55-68.
- PASTOR SÁNCHEZ, J. A., F. J. MARTINEZ MENDEZ, e J. V. RODRÍGUEZ MUÑOZ, 2009. Advantages of thesauri representation with the Simple Knowledge Organization System (SKOS) compared with other proposed alternatives for the design of a web-based thesauri management system. *Information Research* [Em linha]. 14(4). Disponível em: <https://informationr.net/ir/14-4/paper422.html>.
- SILVA, Camila A., 2020. *Esquema de metadados para descrição de obras de arte em museus brasileiros: uma proposta*. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SPORNY, Manu, 2012. *What is JSON-LD?* [Em linha]. [S.l.: s.n.] [consult. 2022-08-03]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vioCbTo3C-4>.
- THE GETTY RESEARCH INSTITUTE, [s.d.]a. *Art & Architecture Thesaurus (AAT)* [Em linha] [consult. 2022-05-23]. Disponível em: <https://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/aat/>.
- THE GETTY RESEARCH INSTITUTE, [s.d.]b. *The Union List of Artist Names (ULAN)* [Em linha] [consult. 2022-05-23]. Disponível em: <https://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/ulan/>.
- THE GETTY RESEARCH INSTITUTE, [s.d.]c. *Thesaurus of Geographic Name (TGN)* [Em linha] [consult. 2022-05-23]. Disponível em: <https://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/tgn/>.
- THE WORLD WIDE WEB CONSORTIUM – W3C, 2009a. *SKOS Simple Knowledge Organization System Reference* [Em linha]. [S.l.: s.n.] [consult. 2022-07-18]. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/2009/REC-skos-reference-20090818/>.
- THE WORLD WIDE WEB CONSORTIUM – W3C, 2009b. *SKOS Simple Knowledge Organization System Primer* [Em linha]. [S.l.: s.n.] [consult. 2022-07-18]. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/2009/NOTE-skos-primer-20090818/>.
- W3C JSON-LD WORKING GROUP, 2014. *JSON for Linking Data* [Em linha]. [S.l.: s.n.] [consult. 2022-07-29]. Disponível em: <https://json-ld.org/>.
- W3C SCHOOLS, [s.d.]. *What is JSON?* [Em linha]. [S.l.: s.n.] [consult. 2022-08-03]. Disponível em: https://www.w3schools.com/whatis/whatis_json.asp.
- W3C, 2015. *Semantic Web* [Em linha]. [S.l.: s.n.] [consult. 2022-08-02]. Disponível em: <https://www.w3.org/standards/semanticweb/>.