

Descrição de recursos em ambientes digitais: o modelo FRBRoo

Description of resources in digital environments: the FRBRoo model

Elisabete Gonçalves de Souza

Docente do Departamento de Ciência da
Informação da Universidade Federal
Fluminense (UFF).
elisabetes.souza@gmail.com

Wellington Freire Cunha Costa

Mestre em Ciência da Informação pela
Universidade Federal Fluminense (UFF).
freirew@yahoo.com.br

RESUMO

Aborda o desenvolvimento de modelos conceituais para a disponibilização de conteúdos informacionais em meio digital de forma interoperável, cujos requisitos de busca possam ser mediados tanto por humanos como por agentes de softwares. Analisa os impactos da web semântica nos processos de organização e acesso à informação e as perspectivas trazidas pelo modelo conceitual FRBR (*Functional Requirements for Bibliographic Records*) [Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos] para o campo da catalogação descritiva face ao desenvolvimento de ontologias como o vocabulário FRBR. Mostra os avanços do modelo em direção à metodologia orientada ao objeto através de estudos sobre o FRBRoo (*Functional Requirements for Bibliographic Records-object Oriented*) [Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos-orientado a Objetos] novo paradigma que reatualiza sob novas bases tecnológicas os Princípios da Catalogação. Destaca como resultado das reflexões, que a representação da informação precisa ser repensada a partir de modelos conceituais, como os do tipo E-R (Entidades-Relacionamentos), com vista a alcançar bons níveis de interoperabilidade tanto sob o ponto de vista técnico, compartilhamento e intercâmbio de dados, como semântico, identificação de relacionamentos entre os conjuntos de dados disponíveis no próprio sistema documentário ou fora dele. Ressalta que o uso de modelos conceituais na estruturação e na descrição de recursos associada ao uso de URI (*Uniform Resource Identifier*) [Identificador Uniforme de Recurso] permitirá que os agentes de softwares identifiquem com precisão as entidades essenciais à recuperação dos diferentes recursos disponíveis na web interligando-os de forma lógica e intuitiva a partir de declarações de busca cuja sintaxe e semântica aproximam-se da linguagem e do pensamento do usuário.

Palavras-chave: Representação da informação. Modelo conceitual FRBR. Web semântica. Vocabulário FRBR. Interoperabilidade. Recuperação da Informação.

ABSTRACT

It addresses the development of standards and metadata formats for the provision of information contents in digital media in an interoperable way, whose search requirements can be mediated by both humans and operated by software agents. Analyzes the semantic web impacts on organizational processes and access to information and perspectives brought by the FRBR conceptual model for the field of descriptive cataloging and shows the methodological developments in relation to the development of ontologies and vocabularies FRBR. Highlights the progress of the FRBR model toward the object-oriented approach through studies about the FRBRoo, new paradigm thought from the Principles of Cataloging, whose main concern has been to develop rules more intuitive that allow users to seek information independently. Brings, as result of reflections, that the representation and description of bibliographic data needs to be rethought from conceptual models of type ER (Entity-Relationship) in order to achieve good levels of interoperability both from the technical point of view, share and exchange of data, such as semantic, from the identification of relationships between data sets available in the system itself or outside. It shows that the representation of metadata built on a

flexible structure and their descriptions in RDF language optimize the relationships between bibliographic entities and enhances the use and reuse of information between users. We emphasize that the use of metadata structure standards when associated the description using identifiers allow software agents identify the essential entities to recover the different resources available on the web from interconnecting logics and intuitive; declarations whose syntax and semantics are similar to the language and the user thought.

Keywords: Representation of information. FRBR conceptual model. Semantic web. FRBR vocabulary. Interoperability. Search Information.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo discute a relevância e o impacto do modelo conceitual FRBR no cenário da web semântica a fim de contribuir com os estudos sobre a organização da informação no ambiente digital. Busca, por meio de revisão de literatura, subsídios teóricos e metodológicos para demonstrar como as novas tecnologias de modelagem de dados podem melhorar os processos de busca e recuperação da informação, de modo que os agentes de softwares possam responder de forma precisa, sem ambiguidades, as questões dos usuários, permitindo uma maior interação entre os sujeitos e os conteúdos disponíveis na web.

A internet pode ser considerada um grande avanço na área das tecnologias de comunicação, uma vez que se caracteriza como um meio a disponibilizar de forma rápida informações de toda a parte do mundo através de diversas fontes. Mas apesar da facilidade de acessos às publicações e a outros recursos, seu crescimento exponencial gerou um volume de dados incontrolável, muito deles desorganizados. Segundo Marcondes (2005, p. 98) “[...] o crescimento caótico e acelerado da web coloca na ordem do dia o problema de identificar, recuperar e avaliar a infinidade de recursos, os mais diversos, tornando-os disponíveis na web”.

A solução encontrada para organizar essa rede de informações *online* exigia uma nova forma de se pensar a internet, a qual possibilitasse ao usuário encontrar a definição do que se busca e não uma sequência de resultados abarcando o tema pesquisado. A intenção é ter menos revocação e mais precisão, pois vivemos em um mundo em que a interação do usuário com os recursos da web está se aperfeiçoando cada vez mais. Isso exige o aprimoramento das ferramentas de mediação de busca, de modo a aproximá-los dos conteúdos da web, facilitando a recuperação da informação e o acesso aos diferentes documentos.

A web vem oferecendo possibilidades extraordinárias para que as instituições patrimoniais - bibliotecas, arquivos, museus, possam ampliar sua oferta de serviços e produtos. Tal situação tem levado à IFLA (*International Federation of Librarian Association and Institutions*) e a outras entidades, como ICOM/CIDOC (*Council of Museums/International Committee for Documentation*) e o CIA (*International Council on Archives*) a repensar a forma de reestruturar seus registros de informação de modo que sejam de fácil descrição e compartilhamento, ampliando o acesso a todos os usuários aos seus acervos.

Conforme ressalta Marcondes (2012, p. 176) a web semântica é qualitativamente diferente da web atual, na qual, “ao invés dos conteúdos serem estruturados para serem exibidos e lidos por pessoas, terão uma semântica ‘inteligível’ por programas, os chamados agentes de software [...]” o que amplia o acesso e a recuperação de uma gama enorme de documentos ali depositados. A busca por esses conteúdos é processada pelos robôs que procuram “padrões de textos idênticos aos fornecidos como parâmetro, que são, em última instância, meros padrões de bits acesos ou apagados”. (MARCONDES, 2012, p.176).

No entanto, esse processo não é simples. Para que exista recuperação dos conteúdos é necessário o uso de padrões para descrição dos metadados e vocabulários comuns dentro de cada domínio do saber, de modo que os agentes de softwares possam interpretar as questões e recuperar os respectivos documentos a elas associados. Dentre as ferramentas que otimizam esse processo de mediação estão as taxonomias, as ontologias e os modelos conceituais, como o FRBR, que aplicados às estruturas dos catálogos e repositórios, vêm reorganizando o domínio bibliográfico, individualizando suas entidades e atribuindo-lhes significados.

Nessa direção, pode-se dizer que o modelo conceitual FRBR também se preocupa com a semântica, podendo tornar-se uma metodologia fundamental para a elaboração de uma estrutura descritiva que permita que metadados bibliográficos descritos em padrão RDF¹ (*Resource Description Framework*) possam ser recuperados pelos softwares de busca.

¹ *Resource Description Framework* (RDF) é uma linguagem declarativa escrita em XML (*Extensible Markup Language*). Em 2004 tornou-se um padrão recomendado pelo W3C (*World Wide Web Consortium*) para a descrição de recursos na web. Conforme Marcondes (2016), as representações utilizando RDF ao serem agregadas a bases de dados operadas por programas gerenciadores de catálogos, tornam possíveis as publicações de acervos digitais diretamente na web. Isso ocorre porque “[...] o modelo de triplas RDF pressupõe sempre uma afirmação com um sujeito – o recurso que está sendo descrito, um predicado

Desta forma, pretende-se apresentar as relações existentes entre a web semântica e o modelo conceitual FRBR por meio de suas funções, conceitos e fundamentos, características que os definem como uma nova forma de acessar a informação sem ambiguidades. A proposta do modelo é individualizar as entidades (obra, expressão, manifestação, item, etc.) através de atributos que as tornem únicas no universo digital, permitindo que qualquer agente de busca (robô de busca) recupere seus metadados e disponibilize suas informações de forma rápida e precisa. Nessa direção o modelo caminha para sua versão orientada ao objeto (FRBRoo) com vista a buscar maior interoperabilidade com outros sistemas de informação, questão que discutiremos no final deste artigo.

2 MARCO TEÓRICO

No final da década de 1990 começaram a surgir mudanças tecnológicas na internet a partir de uma nova web proposta por Berners-Lee, concebida como um espaço de informação com o objetivo de ser útil não apenas para os humanos, mas também para as máquinas. Uma das barreiras enfrentadas era o fato de que maioria da informação disponível na web, destinada ao consumo humano, possui uma estrutura de dados não evidente aos robôs de busca. Assim, a web semântica desenvolveria linguagens para expressar essa informação de forma processável tanto pelo computador como pelos seres humanos (BERNERS-LEE, 1998).

De acordo com Berners-Lee, Hendler e Lassila (2001) o termo web semântica foi criado para representar o projeto do *World Wide Web Consortium* (W3C), que pretende estruturar as páginas da web, dando a elas significado, desenvolvendo um ambiente onde os *agentes de software* possam criar sofisticadas tarefas para os usuários a partir de conteúdos de várias páginas e bases de dados. Contudo, cabe ressaltar, que não se trata de uma nova web, mas uma extensão da atual, em que a informação é estruturada para que tenha um significado bem definido o que permitirá que computadores e pessoas trabalhem em cooperação.

De acordo com Campos (2012, p. 109):

referente a este recurso e o objeto deste predicado". As triplas RDF têm identificadores persistentes (URI) e podem tanto fazer *link*, ou terem *links* para qualquer outro recurso disponível na web.

A proposta da Web Semântica é de ter ligações semanticamente mais ricas, capazes de dar suporte às aplicações em negociações. Para isto a web semântica requer que as pessoas façam um esforço extra na codificação de informações em representações passíveis de processamento automático, com este esforço, computadores terão condições de processarem, interpretar e concatenarem conceitos.

Para atingir esse objetivo o consórcio W3C vem se empenhando em desenvolver meios capazes de fazer com que as máquinas sirvam aos humanos de forma mais eficiente e para isso apoiam a construção de recursos tecnológicos (linguagens, modelos conceituais, etc.) que forneçam sentido lógico e semântico aos computadores.

A fim de ilustrar as dificuldades da atual web nos processos de recuperação da informação, podemos analisar os resultados de uma busca realizada através dos tradicionais motores de busca (Google, Yahoo Search etc.) como, por exemplo, a busca de textos literários de um determinado autor.

Ao utilizar a expressão de busca “Manuel Bandeira” em um motor de busca, todos os documentos que possuam em alguma parte de seu conteúdo a expressão “Manuel Bandeira” apareceriam como resultado de pesquisa. Se fosse utilizado apenas o sobrenome do autor para recuperação da informação, surgiria outro problema de maior seriedade, pois “Bandeira” ao mesmo tempo em que pode referir-se ao sobrenome de uma pessoa, também pode significar um pano usado como distintivo de uma nação, corporação, sociedade, etc., uma vez que, atualmente, os robôs de busca não dispõem de mecanismos que lhes permitam fazer a distinção dos vários significados semânticos que uma expressão ou termo pode comportar. Isso gera recuperação de uma grande quantidade de documentos não relevantes ou não relacionados com a busca realizada, o que diminui a especificidade na localização da informação no ambiente digital tornando tais buscas algumas vezes não executáveis, principalmente para o usuário comum que desconhece as estratégias de buscas avançadas com recursos booleanos.

3 INTEROPERABILIDADE SEMÂNTICA

Para que os agentes de softwares ofereçam aos humanos alternativas de buscas com qualidade e consistência, abrangendo os princípios em questão, é preciso que seja realizado um tratamento informacional pelos humanos que possibilite uma linguagem comum entre eles e as máquinas. Atualmente, consegue-se recuperar a informação

desprovida de qualquer tipo de precisão, em vista que na maioria das vezes os dados recuperados não sofrem nenhum tipo de tratamento. Segundo Campos (2012, p.109), “a semântica que se propõe a possuir esta nova geração da web - a web semântica - pode auxiliar a conseguirmos uma melhor recuperação com consistência”. Breitman (2005, p.9) frisa ainda que,

A Web Semântica não é Inteligência Artificial. O conceito de documentos compreensíveis por máquinas não implica uma inteligência artificial mágica que faz com que os computadores passem a entender o que os seres humanos falam. Esse conceito apenas indica que computadores passarão a ter a habilidade de resolver problemas bem definidos através do processamento de operações que se utilizam de dados. Em vez de querer que computadores “entendam” a linguagem das pessoas, pedimos que as pessoas façam um esforço extra (codificando a informação em representações passíveis de processamento automático, ontologias, por exemplo).

Nota-se então que há necessidade de criar um padrão que seja capaz de oferecer uma linguagem que comporte conceitos bem definidos em linguagem natural. Os metadados são de grande importância para o funcionamento da web semântica na representação informacional.

Para Alves (2005) os metadados são considerados fator chave para o funcionamento efetivo e a interoperabilidade entre sistemas e podem ser definidos,

[...] mais especificamente [como] dados referenciais, que representam o conteúdo informacional de um recurso que pode estar em meio eletrônico ou não. Já os formatos de metadados, também chamados de padrões de metadados, são estruturas padronizadas para a representação do conteúdo informacional que será representado pelo conjunto de dados-atributos (metadados). (ALVES, 2005, p. 115).

A partir da criação dos metadados estruturados em FRBR será possível criar um vocabulário o qual permitirá aos autores descreverem seus documentos de forma que os agentes automatizados possam utilizar as informações no mesmo contexto. De acordo com Moura (2002),

A utilização das arquiteturas de metadados é importante para as aplicações que trocam dados estruturados na Web, pois fornecem suporte à codificação, transporte e a interoperabilidade semântica, sintática e estrutural a uma variedade de metadados desenvolvidos de forma independente.

Ao lado dos padrões de metadados surgiram as linguagens de marcação com a intenção de tornar o acesso mais fácil ao ser humano. Dentre as tecnologias desenvolvidas pela web semântica encontram-se aquelas relacionadas à uniformização da sintaxe utilizada para representar dados elementares, resultando um formato livre no sentido de criação de conceitos como, por exemplo, o Dublin Core.

O objetivo dessas linguagens e padrões de metadados é aumentar a usabilidade e a funcionalidade da web. Mas, no que diz respeito à recuperação, o grande desafio da web semântica é criar uma linguagem que seja entendida pela máquina e que ofereça aos usuários o maior número de informações com lógica, coerência e precisão, a fim de que sejam estabelecidas relações nas pesquisas. Na web atual, podemos obter os resultados, por exemplo, através de palavras e/ou expressões em que um robô de busca, de forma automática, nos mostra quantas vezes elas aparecem nas *homepages*. Todavia, esses resultados não demonstram sentido ou relação entre as palavras e/ou expressões.

Um dos elementos que possibilita a interoperabilidade semântica entre os sistemas de informação é a elaboração de ontologias, que, no contexto da web, representa um “documento ou arquivo que define formalmente as relações entre termos e conceitos” (SOUZA; ALVARENGA, 2004, p. 137). A construção de ontologias, “[...] envolve processos de descoberta, modelagem, validação e verificação da informação” (BREITMAN, 2005, p.100).

Uma ontologia definirá “[...] um vocabulário comum para uma comunidade que precisa compartilhar informação em um determinado domínio. Inclui definições de conceitos básicos no domínio e as relações entre estes de forma que sejam interpretáveis por máquinas” (CAMPOS, 2012, p. 109).

Ontologias para o W3C devem prover descrições para “classes” (ou “coisas”), nos vários domínios de interesse, relacionamentos entre essas classes e propriedades (atributos). (BREITMAN, 2005, p. 31). As semelhanças existentes entre ontologias e modelagens de dados, como o uso de relacionamentos e o feitiço conceitual que possuem, demonstram os esforços da criação de uma ontologia baseada no modelo conceitual FRBR.

Fusco (2010) destaca que, embora existam várias possibilidades de usos do modelo em questão, há uma iniciativa de estudos sobre FRBRoo realizada pelo CIDOC (*International Committee on Documentation*), a partir do documento já elaborado pelo CIDOC-CRM (*Conceptual Reference Model*), em conjunto com a IFLA, formando o *International Working Group on FRBR/CIDOC CRM Harmonisation*, responsável pela

elaboração de uma ontologia formal dos FRBR para uso na proposta da modelagem orientada a objeto.

Quem será beneficiado com essas mudanças será a própria comunidade científica e acadêmica, além do público em geral, que poderá usufruir de um único sistema de informação arrolando os acervos de bibliotecas, museus e arquivos.

Nessa direção os novos recursos para a web semântica juntamente com os esforços intelectuais em prol do FRBR serão capazes de estabelecer transformações significativas no sentido de representar e recuperar a informação na web de forma eficiente e satisfatória aos usuários, além de ampliar as possibilidades de cooperação e compartilhamento face ao processo de interoperabilidade desses sistemas, oferecendo assim maior visibilidade dos recursos informacionais.

Com base no relatório final da IFLA (2009) sobre os Requisitos Funcionais para Registro Bibliográfico (FRBR), está sendo criado um vocabulário com expressão em RDF de conceitos e relações a fim de gerar uma linguagem que possa ser compreendida entre humanos e máquinas. Trata-se de um trabalho em progresso que inclui classes de RDF às entidades dos grupos 1, 2 e 3 dos FRBR e propriedades que correspondem aos relacionamentos entre as entidades. Por estar no início, ainda não descreve os atributos das entidades.

Esses estudos são extremamente importantes, pois quando ao RDF se agregam modelos semânticos mais complexos e expressivos, amplia-se a capacidade semântica dos recursos web e a capacidade de inferência dos programas agentes. Segue abaixo uma lista em ordem alfabética de alguns termos definidos para o esquema em RDF.

Figura 1. Tabela com vocabulário FRBR

Term	URI	Description
abridgement	http://purl.org/vocab/frbr/core#abridgement	A property representing an abridgment of an expression.
abridgement of	http://purl.org/vocab/frbr/core#abridgementOf	A property representing an expression that is abridged.
adaption	http://purl.org/vocab/frbr/core#adaption	A property representing an adaption of a work or expression.
adaption of	http://purl.org/vocab/frbr/core#adaptionOf	A property representing a work or expression that is adapted.
alternate	http://purl.org/vocab/frbr/core#alternate	A property representing an alternative to a manifestation.
alternate of	http://purl.org/vocab/frbr/core#alternateOf	A property representing a manifestation that is alternated.
arrangement	http://purl.org/vocab/frbr/core#arrangement	A property representing an arrangement of an expression.
arrangement of	http://purl.org/vocab/frbr/core#arrangementOf	A property representing an expression that is arranged.
classical work	http://purl.org/vocab/frbr/core#ClassicalWork	

Fonte: (NEWMAN; DAVIS, 2014)

O que aproxima o vocabulário FRBR à web semântica é o fato deste possuir um URI, identificador único em um espaço da web, caracterizado por links permanentes e estáveis, garantindo a precisão no resultado de busca. Isso acontece devido à proposta do *linked open data*, no qual os links são direcionados para os recursos com semântica e significados demonstrando a relação entre os recursos enlaçados.

Marcondes (2012, p. 10) identifica dois tipos de recursos do URI:

[...] os recursos que têm existência na Web, como um documento digital, uma imagem digital ou uma base de dados, os chamados *recursos informacionais*; e os recursos que não têm existência na Web, como eu, você, uma empresa, uma peça num acervo museológico, um livro raro numa biblioteca, ou seja, os chamados *recursos não informacionais*. No último caso, o recurso propriamente dito deve ser substituído por uma representação dele mesmo.

Para Marcondes (2012, p. 10) “diversos servidores podem manter representações distintas do mesmo recurso, seja ela uma entidade real ou informacional. Isso enriquece a web, uma vez que pontos de vista e opiniões distintas podem ser expressos sobre a mesma entidade, coexistindo sob a forma de *links* e assertivas distintas sobre esta”.

As declarações em RDF, portanto, possibilitam ao usuário uma navegação mais qualificada através de *links* semânticos, pois permite o relacionamento entre variados recursos que estão disponíveis na web.

4 O MODELO FRBRoo

O modelo FRBRoo é uma ontologia formal destinada a capturar e representar a semântica subjacente às informações bibliográficas visando facilitar a integração, mediação e intercâmbio de informações entre bibliotecas e museus. A ideia é fazer com que essas instituições (mais adiante incluindo os arquivos) tenham seus dados integrados utilizando um único sistema de informação capaz de oferecer aos usuários suportes em suas pesquisas em todos os tipos de domínio documentário. Para o Grupo de Trabalho da IFLA (2016),

[...] a implementação de conceitos da família FRBR com ferramentas orientadas a objeto facilitam a adoção desses conceitos em implementações com diferentes especificações funcionais para além do domínio da biblioteca. [ressaltam a necessidade] de análise empírica [visando a aplicação de] estrutura ontológica às entidades e processos associados ao universo bibliográfico, suas propriedades e as relações entre eles. Assim, revela uma teia de interrelações, que também são aplicáveis a objetos de informação em domínios não bibliográficos (IFLA, 2016, p. 12, tradução livre).

O objetivo desses estudos é harmonizar os modelos FRBR e CIDOC-CRM com a utilização da web semântica a fim de melhorar a interoperabilidade das bibliotecas digitais e sistemas de gestão de informação. A harmonia entre esses dois modelos contribuirá para a solução do problema da interoperabilidade semântica entre as estruturas de documentação usadas por bibliotecas e museus de modo que:

Todas as informações equivalentes possam ser recuperadas nas mesmas noções e todas as informações relacionadas direta e indiretamente possam ser recuperadas, independentemente de sua distribuição em relação às fontes de dados individuais; o conhecimento codificado para uma aplicação específica possa ser reaproveitado para outros estudos; a revocação e a precisão em sistemas utilizados por ambas as comunidades é melhorada; ambas as comunidades podem aprender conceitos de cada uma para o seu progresso mútuo. (DOERR; LEBOEULF, 2015, tradução livre)

Segundo Bosch e Manzanos (2012) o paradigma orientado ao objeto é uma maneira de representar as entidades do mundo na forma homóloga aos modelos mentais em que operamos com elas. Nesse sentido, ontologias destinam-se a descrever o mundo do ponto de vista de um sistema de informação, ou seja, descreve como objetos, conceitos

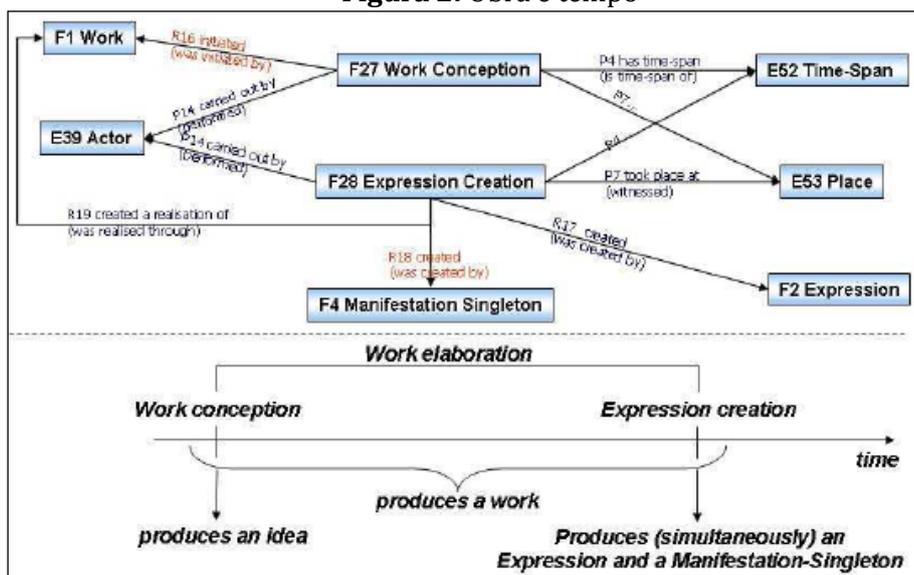
e processos dentro de um "domínio". No caso dos FRBRoo significa descrever o "mundo dos documentos" a forma como são criados, expressos, manifestos, registrados e disponibilizados aos usuários.

Conforme Puente (2012) no âmbito do modelo FRBRoo uma entidade é uma "classe"; um relacionamento é uma "propriedade". Os atributos são modelados usando as propriedades. Classes e propriedades funcionam hierarquicamente, por isso, quando uma classe é declarada como uma subclasse de outra ela herda as propriedades da superclasse.

Todas as classes do modelo FRBRoo têm um nome e um identificador construído seguindo as convenções utilizadas no modelo CIDOC- CRM. O identificador de uma classe consiste da letra F seguida de um número, por exemplo, F1 é o identificador da classe obra. As propriedades também recebem um identificador, a letra R seguida de um número sequencial. Os nomes dados às classes e propriedades indicam seu significado, mas a verdadeira tarefa do identificador é identificar univocamente a classe a que se refere e permitir a recuperação do documento.

Nesse processo de harmonização das classes foi necessário incluir o atributo tempo, que no modelo anterior (FRBR_{ER}) aparece associado à entidade "evento". Conforme ressalta Puente (2012), o problema teórico do modelo FRBR_{ER} é que este foi concebido em uma perspectiva estática, sem levar em consideração o tempo que marca o processo de criação intelectual ou artístico da obra até sua materialização e publicização. Diferente do modelo E-R, o modelo orientado ao objeto centra-se nos processos, por isso agrega à sua modelagem a categoria tempo, sendo este representado como um atributo de uma classe ou subclasses.

Figura 2: Obra e tempo



Fonte: Puente (2012)

Essa mudança de paradigma - da perspectiva estática para a perspectiva dinâmica, de modo a mapear a evolução a uma obra no tempo, do seu processo de elaboração até sua manifestação concreta, permitirá aos usuários (autores, editores, produtores, bibliotecas, arquivos e museus) registrarem os processos que marcam as diferentes fases do ciclo documental.

Com o avanço dos estudos, ao lado da categoria tempo outras serão atribuídas, como, por exemplo, lugar, tema e conceito, ampliando o modelo para o campo conceitual sem que se perca a totalidade informacional do registro documentário.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Requisitos Funcionais para Registros Bibliográficos (FRBR), embora não tenham sido criados com a finalidade de servirem como um modelo a auxiliar a web semântica, preocupam-se com as relações entre as palavras, as entidades envolvidas e os atributos que concedem características à informação pesquisada pelo usuário. Atualmente, pensa-se na criação de um vocabulário que possibilite garantir maior precisão nas informações a partir de uma linguagem que seja compreendida tanto pelo computador como pelo ser humano.

Para o campo das ciências documentárias modelos conceituais como os FRBR significam uma nova forma (mais dinâmica) de estruturar os dados, sem deixar de lado os

princípios que fundamentam a representação da informação, como consistência e integridade das descrições. No processo de modelagem cada entidade, graças ao seu conjunto de atributos, é um referente único dentro de um domínio, e é isso que garante a sua localização pelos agentes de softwares.

Pesquisadores como Puente (2012), Newman e Davis (2014) e Seeman e Goddard (2015) vislumbram que a descrição de recursos pautada pelo uso de modelos conceituais e ontologias possibilitará não apenas maior colaboração e compartilhamento de registros, mas também a priorização das ligações entre os recursos, que poderá ser feita por humanos e máquinas, além de abrir um novo campo de trabalho para os bibliotecários: os serviços de curadoria digital.

A descrição de metadados (nome do criador, título das obras etc.) na linguagem RDF permitirá que os robôs de busca façam inferências e identifiquem os conteúdos dos registros, transformando a web num celeiro de repositórios, o que multiplica de forma exponencial as possibilidades de relacionamentos por meio dos *links*.

A harmonização do modelo FRBR_{ER} com o modelo CIDOC-CRM plasmada pelo FRBR_{oo} ao enfatizar os processos agrega às classes e subclasses a categoria tempo permitindo-nos conhecer a evolução de uma obra, de sua criação à sua produção e uso. Sob esse aspecto, pode-se dizer que esse novo paradigma é mais complexo, pois dá conta não apenas do plano físico, a descrição dos metadados, como também do plano conceitual, ao analisar as circunstâncias e os processos que envolvem a criação de uma obra, da sua concepção à sua manifestação, registrando as diferentes expressões, forma física, exemplares etc.

Enfim, os modelos conceituais são novas formas de se pensar um domínio do conhecimento com o intuito de buscar soluções para os problemas específicos, como o caso das ambiguidades semânticas que podem ser solucionadas através do formalismo da representação dos FRBR, incluindo o desenvolvimento de um vocabulário próprio, que individualize e que agregue informações disponíveis em diferentes sistemas documentários. No entanto, não basta superar os problemas descritivos e sintáticos. Para responder as questões no universo web os FRBR deverão evoluir para uma ontologia de dados abertos (*open linked data*) devendo os recursos de seu universo (obra, autores e assuntos) serem descritos em RDF. Nessa direção os FRBR mudarão não só a sintaxe da descrição como imprimirão semântica às buscas.

Para cada grupo que compõe esse universo há um modelo (por exemplo, para as autoridades é o FRAD) com esquemas de metadados padronizados e atributos distintos que darão singularidade às suas entidades, individualizando-as e identificando-as através de URI. Os usuários (incluindo os bibliotecários) poderão compartilhar essas URIs. Ou seja, através de relacionamento poder-se-á navegar pelos *links* cruzando informações acerca de diferentes expressões e manifestações de uma obra produzida por um determinado autor.

Numa visão prospectiva, no âmbito das instituições documentárias, o modelo FRBRoo não apenas individualizará as entidades (bibliográficas, arquivísticas, museológicas) concedendo-lhes atributos únicos que as distinguem das demais. A descrição de seus metadados em declarações RDF associadas a identificadores únicos (URI) permitirá que os robôs de busca encontrem as informações sobre os recursos e talvez o seu conteúdo realizando inferências lógicas, mediadas por ontologias. Com essa metodologia os bancos de dados que estão submersos na web profunda poderão ter seus dados recuperados por qualquer buscador que leia *strings* (cadeia de literais) em RDF. Para além da interoperabilidade sintática busca-se uma interoperabilidade semântica; um vocabulário dinâmico que permitirá que os catálogos “conversem” entre si otimizando a busca e a recuperação da informação e dos documentos a eles relacionados.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. C. V. **Web semântica**: uma análise focada no uso de metadados. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2005. Disponível em:

https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/93690/alves_rcv_me_mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 30 dez. 2018.

BERNERS-LEE, T. **Semantic Web road map**. [online]. 1998. Disponível em:

<http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J.; LASSILA, O. The Semantic Web. *Scientific American*. May, 17, 2001.

Disponível em: [https://www-](https://www-sop.inria.fr/acacia/cours/essi2006/Scientific%20American_%20Feature%20Article_%20The%20Semantic%20Web_%20May%202001.pdf)

[sop.inria.fr/acacia/cours/essi2006/Scientific%20American_%20Feature%20Article_%20The%20Semantic%20Web_%20May%202001.pdf](https://www-sop.inria.fr/acacia/cours/essi2006/Scientific%20American_%20Feature%20Article_%20The%20Semantic%20Web_%20May%202001.pdf)

Acesso em 08 jan. 2018.

BOSCH, M. A.; MANZANOS, N. De los registros a los objetos: semântica y comportamiento de los documentos. **Palabra clave**, v.2, n.1, p. 50-60, 2012. Disponível em:

<http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/library?a=d&c=arti&d=jpr5320> Acesso em: 29 mar. 2018.

BREITMAN, K. **Web semântica**: a internet do futuro. Rio de Janeiro: L.T.C., 2005.

CAMPOS, M. L. de A. Ontologias de fundamentação como uma teoria de representação para web semântica: estratégias interdisciplinares na pesquisa e no ensino. In: MURGUIA, Eduardo Ismael; RODRIGUES, M. E. F. (Org.). **Arquivologia, Biblioteconomia e Ciência da Informação: identidades, contrastes e perspectivas de interlocução**. Niterói: EDUFF, 2012.

DOERR, M.; LEOEULF, P. **FRBRoo Introduction** [S. l : s. n.], 2015.

FUSCO, E. **Modelos conceituais de dados como parte do processo da catalogação: perspectiva de uso dos FRBR no desenvolvimento de catálogos bibliográficos digitais**. 2010. 249 p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista.

IFLA. Study Group on the Functional Requirements for Bibliographic Records. **Functional requirements for bibliographic records: final report**. München: K. G. Saur, 2009. Disponível em: http://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr/frbr_2008.pdf Acesso em: 15 out. 2018.

IFLA. Working Group on FRBR and CIDOC CRM (Harmonisation). **Definition of FRBROO A Conceptual Model for Bibliographic Information in Object-Oriented Formalism**. [online] IFLA, 2016. Disponível em: https://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/FRBROo/frbroo_v_2.4.pdf Acesso em: 10 dez. 2018.

MARCONDES, C. H. Interoperabilidade entre acervos digitais de arquivos, bibliotecas e museus: potencialidades das tecnologias de dados abertos interligados. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.21, n.2, p.61-83, abr./jun. 2016.

MARCONDES, C. H. Linked Data – dados interligados – e interoperabilidade entre arquivos, bibliotecas e museus na Web. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v.17, n.34, p.171-192, 2012.

MARCONDES, C. H. Metadados: descrição e recuperação de informação na web. In: MARCONDES, C. H. et al. (Org). **Bibliotecas Digitais: saberes e práticas**. Salvador: Ed.UFBA, Brasília : IBICT. 2005. p. 97-114.

MOURA, A. M. C. **A web semântica: fundamentos e tecnologias**. Rio de Janeiro: IME, 2002. Disponível em: <http://www.ipanema.ime.eb.br/~anamoura/publicacoes.html> Acesso em: 05 dez. 2018.

NEWMAN, R.; DAVIS, I. **Expression of core FRBR concepts in RDF**. [online] 2014. Disponível em: <http://vocab.org/frbr/core.html> Acesso em: 29 dez. 2018

PUENTE, M. **El modelo FRBR y las ontologias: El modelo FRBROo**. 2012. Disponível em: http://eprints.rclis.org/17920/1/DT_038.pdf Acesso em: 10 jun. 2018.

SEEMAN, D.; GODDARD, L. Preparing the way: creating future compatible cataloging data in a transitional environment. **Cataloging & Classification Quarterly**, v.53, n.3-4, p.331-340, 2015.

SANTOS, P. L. V. A. da C.; ALVES, R. C. V. Metadados e web semântica para estruturação da Web 2.0 e Web 3.0. **DataGramZero** [online], v.10, n.6, 2009.

SOUZA, R. R.; ALVARENGA, L. A web semântica e suas contribuições para a ciência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 1, p. 132-141. 2004.

Recebido em: 28 de fevereiro de 2019
Aprovado em: 09 de novembro de 2019
Publicado em: 16 de janeiro de 2020