

DADOS BIBLIOGRÁFICOS PARA O *LINKED DATA*: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA¹

Bibliographic data for linked data: a systematic review of literature

Ananda Fernanda de Jesus (1), Fabiano Ferreira de Castro (2)

(1) Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), anandafdj@gmail.com (2) Professor Associado do Departamento de Ciência da Informação e do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da UFSCar, fabianocastro@ufscar.br

Resumo

O *Linked Data* é um conjunto de melhores práticas criado para lidar com os problemas de recuperação de dados e de informações no ambiente *Web* e pode ser aplicado ao domínio bibliográfico, como forma de garantir que as bibliotecas compartilhem seus dados efetivamente. Objetiva-se analisar como a relação entre dados bibliográficos e o *Linked Data* tem sido abordada pelos profissionais da Ciência da Informação, a partir da realização da Revisão Sistemática da Literatura (RS). A RS tem como principal contribuição permitir a análise do *corpus* documental e o estado da arte acerca dos dados bibliográficos e o contexto *Linked Data*. Como resultado analisou-se 56 artigos nos quais se observou que as principais preocupações ao discutir a temática são: apresentar projetos de adequação de dados bibliográficos ao *Linked Data*; discutir o processo de conversão de dados bibliográficos ao *Linked Data*; e realizar discussões conceituais sobre a adequação. Conclui-se que, embora os artigos apontem muitos desafios é uma unanimidade entre os documentos analisados que a adequação seria vantajosa para as bibliotecas.

Palavras-chave: Catalogação Descritiva; Catálogo bibliográfico; Dados de autoridade; Dados Interligados; Representação de recursos.

1 Introdução

As bibliotecas são conhecidas por adotarem tecnologias para antecipar e atender às necessidades dos usuários (Gonzales, 2014). Utilizaram-se das tecnologias disponíveis para criar formas de representação do conhecimento registrado e disponibilizá-las aos usuários por meio de bancos de dados denominados catálogos.

Como forma de garantir que os catálogos das bibliotecas se mantenham relevantes na *Web*, torna-se natural buscar entre as tecnologias criadas para esse ambiente, soluções que possam ser aplicadas aos catálogos bibliográficos.

O *Linked Data* foi criado para lidar com a deficiência de recuperação de informações armazenadas no ambi-

Abstract

Linked Data is a set of best practices designed to deal with data and information retrieval problems in the Web environment and can be applied to the bibliographic domain as a way to ensure that libraries share their data effectively. The objective is to analyze how the relationship between bibliographic data and Linked Data has been approached by Information Science professionals, based on the Systematic Review of Literature (RS). RS has as main contribution to allow the analysis of the documentary corpus and the state of the art about the bibliographic data and the Linked Data context. RS is a bibliographic review plus rigorous criteria that allow the results to be audited and the research to be continued from the point where it was interrupted. As a result, it was analyzed 56 articles in which it was observed that the main concerns in discussing the subject are: to submit projects for the adaptation of bibliographic data to Linked Data; discuss the process of converting bibliographic data to Linked Data; and conduct conceptual discussions about adequacy. It is concluded that, although the articles present many challenges, it is unanimous among the documents analyzed that adequacy would be advantageous for libraries.

Keywords: Descriptive Cataloging; Bibliographic catalog; Authority data; Linked Data; Representation of resources.

ente *Web*, onde inicialmente as informações foram disponibilizadas sem a preocupação com a representação dos conteúdos, criando grandes silos de informação.

O *Linked Data* propõe a ligação de dados representados em um formato padrão, a partir da utilização de *links* semânticos, da utilização de ferramentas e de práticas propostas pelo movimento. “Esse processo facilita a busca de agentes humanos e não humanos e os direcionam em diferentes bases a partir desses dados ligados” (Arakaki, 2016, p.27).

Identificando um potencial de aplicação do *Linked Data* aos dados bibliográficos, chegou-se ao seguinte questionamento: Como tem sido abordada, pelos profissionais da Ciência da Informação, a relação entre dados bibliográficos e o *Linked Data*?

Parte-se da hipótese de que o *Linked Data* pode contribuir para os dados bibliográficos, tornando-os relevantes no ambiente *Web*, enquanto os dados bibliográficos podem contribuir para o *Linked Data* ao fornecer dados tradicionalmente consistentes e confiáveis.

O artigo tem por objetivos identificar como tem sido abordada, em periódicos científicos da área da Ciência da Informação, a relação entre dados bibliográficos e o *Linked Data*, a partir da realização de um estudo das abordagens dos documentos recuperados utilizando o método de Revisão Sistemática de Literatura.

No aspecto científico essa pesquisa se justifica pela construção de um estado da arte, advindo dos resultados da Revisão Sistemática da Literatura, acerca da relação entre os dados de autoridade e as melhores práticas denominadas *Linked Data*.

No que tange à relevância social, esse estudo se justifica pelos benefícios que a adequação dos dados de autoridade ao *Linked Data* traria aos usuários de informação, ao tornar os catálogos mais navegáveis, ao melhorar a recuperação de informação no ambiente *Web*, contribuindo para a Ciência da Informação, em âmbito nacional e internacional.

2 O *Linked Data* e os dados bibliográficos

“Um princípio fundamental da biblioteconomia é conectar as pessoas às informações”. (Fox, 2016, p. 6, tradução nossa). O processo realizado para garantir que as pessoas/usuários recuperem as informações que buscam e descubram informações relevantes é a Catalogação Descritiva.

A Catalogação Descritiva é caracterizada pela elaboração de formas de representação do conhecimento registrado, tem como produto o catálogo bibliográfico, que congrega os dados bibliográficos, inclusive, os de autoridade.

“A história da Catalogação é permeada pelo uso de tecnologias” (Assumpção, 2018, p. 69). Acompanhar as evoluções tecnológicas fez com que os catálogos e as bibliotecas se mantivessem relevantes às necessidades dos usuários.

A popularização do ambiente *Web* alterou o paradigma de compartilhamento e busca por informação. A acelerada disponibilização de conteúdos na *Web* não foi acompanhada por uma preocupação em garantir a recuperação e a interoperabilidade desses conteúdos.

Grande parte das bibliotecas hoje disponibiliza seus catálogos *on-line* no ambiente *Web* e enfrentam os mesmos desafios de lidar com crescimento acelerado da produção de dados e de informação e com o surgimento de novas estruturas de armazenamento.

[...] com o fluxo de informação cada vez mais intenso, os profissionais necessitam de ferramentas que proporcionam o reuso de dados para assim evitar o retrabalho dos

fazeres profissional e da representação dos recursos informacionais (Arakaki; Simionato e Santos, 2017, p. 2265).

Como uma forma de lidar com os desafios de promover a recuperação de informação em tempo hábil para os mais diversos tipos de informação e estruturas foi proposto um conjunto de práticas denominado *Linked Data*, que pode ser aplicado potencialmente ao ambiente das bibliotecas, a fim de ajudá-las a enfrentar os desafios relacionados ao novo contexto tecnológico e social.

As recomendações do *Linked Data* podem ser observadas na Figura 1.



Figura 1. Princípios do *Linked Data*

Fonte: Adaptado de Berners-Lee (2006)

Berners-Lee (2006) aponta que nenhuma das recomendações apresentadas na Figura 1 é obrigatória, mas que o não cumprimento de uma delas reduz o potencial de ligação e interoperabilidade dos dados.

3 Metodologia

Para alcançar o objetivo proposto optou-se pela realização da Revisão Sistemática da Literatura (RS). O método permite a obtenção de um estado da arte de uma determinada temática, de maneira a garantir a consistência e a representatividade dos documentos analisados.

Uma revisão sistemática aborda uma questão específica, utiliza métodos explícitos e transparentes para realizar uma busca bibliográfica completa e avaliação crítica de estudos individuais, e tira conclusões sobre o que atualmente sabemos e não sabemos. Sistemática significa sim-

plesmente que os revisores seguem um design apropriado (mas não padronizado ou rígido) e que comunicam o que fizeram. (Briner e Denyer, 2012, p.112, tradução nossa).

A condução da RS deste estudo foi dividida em três etapas principais: planejamento, execução e sumarização, conforme apresentado na Figura 2.



Figura 2. Etapas da Revisão Sistemática.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Para auxiliar no processo da RS utilizou-se a ferramenta denominada *StArt* (*State of the Art through Systematic Review*), desenvolvida pelo Laboratório de Pesquisa em Engenharia de *Software* (LAPES), do Departamento de Ciência da Computação, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Optou-se pelo uso da ferramenta por proporcionar um espaço unificado para o registro de todas as tomadas de decisão do pesquisador, desde o planejamento da pesquisa até a coleta dos dados, e ainda por permitir a identificação de documentos duplicados o que otimiza o processo de seleção dos documentos. Foram consideradas as bases de dados *Web of Science*; *Library and Information Science Abstracts (LISA)*; *Information Science & Technology Abstracts (LISTA)*; *Library, Information Science & Technology Abstracts with full text (ISTA)* e Base de dados de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), nas quais as buscas foram realizadas em janeiro de 2018.

Os documentos recuperados foram inseridos no *software* e após a identificação das duplicatas iniciou-se o processo de seleção dos documentos de acordo com critérios de inclusão e exclusão. A seleção foi realizada a partir da leitura do título, resumo e palavras-chave ou ainda do documento completo nos casos em que as análises anteriores se mostraram inconclusivas para a seleção. Após a seleção foram extraídas as informações estabelecidas nas categorias de análise a partir da leitura completa dos documentos aceitos.

O preenchimento dos campos do protocolo é apresentado na Figura 3, nela é possível observar os critérios

adotados para a seleção dos documentos e as categorias de análise utilizadas para a extração dos dados.

Protocol

Source list*

Source: ACM

Information Science & Technology Abstracts - ISTA (EBSCO)
Library and Information Science Abstracts - LISA (ProQuest)
Library, Information Science & Technology Abstracts with Full Text - LISTA
Web of Science
Base de Dados em Ciência da Informação - BRAPCI

* This field must be filled in

Study selection criteria (inclusion and exclusion)

Criterion:

(I) Abordar a relação entre dados bibliográficos e Linked Data
(E) O documento completo não está disponível
(E) Não esta nos idiomas estabelecidos para a pesquisa
(E) Não tem por enfoque a relação entre dados bibliográficos e o Linked Data.

Data Extraction Form Fields*

Text
 Pick One List
 Pick Many List

Name

Dificuldades enfrentadas no processo de conversão/produção de dados bibliograficos aos padrões de Linke Data
Vantagens da aplicação de LD a dados bibliograficos
Temas abordados na pesquisa

* This field must be filled in

Keywords and Synonyms*

Keywords:

Authority Control
Authority Control for names of persons
Bibliographical Catalog
Catálogo Bibliográfico
Controle de Autoridade
Dados Interligados
Dados de autoridade de nome pessoal
Dados vinculados
Linked Data
Semantic Metadata

Studies Languages:

Inglês, Português e Espanhol.

Figura 3. Preenchimento do protocolo de busca.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

O recorte do protocolo representado pela Figura 3 apresenta as informações necessárias para tornar a pesquisa auditável e replicável.

Para estabelecer a abordagem que os documentos recuperados fizeram da temática observou-se o enfoque dos documentos e o posicionamento dos mesmos sobre a adequação de dados bibliográficos ao *Linked Data*, visando identificar se a comunidade se posiciona como favorável ou não a adequação. Uma primeira análise dos documentos foi constituída em duas abordagens distintas: conceituais e práticas.

4 Resultados da revisão sistemática: o *Linked Data* na abordagem da Ciência da Informação

A busca nas bases de dados da Ciência da Informação recuperou 1376 documentos, dos quais 774 foram identificados como duplicatas, 546 foram rejeitados de acordo com os critérios de exclusão e 56 documentos foram aceitos. A extração de dados ocorreu no início de 2017 e não houve restrição quanto ao período de análise. Só foram aceitos artigos que abordaram dire-

tamente a relação entre os dados bibliográficos ao *Linked Data*.

O quadro 1 (em apêndice) apresenta a relação dos autores, dos títulos e das abordagens que esses autores realizaram da temática explorada. Nele é possível observar que os documentos com abordagens conceituais se preocuparam em discutir a relação entre a Catalogação Descritiva, os dados bibliográficos e a evolução tecnológica com o *Linked Data*. Foi discutido ainda o papel dos vocabulários controlados e dos dados de autoridade na adequação dos dados bibliográficos ao *Linked Data*.

Nessas abordagens são discutidos os elementos que compõe as recomendações do *Linked Data*, principalmente o *RDF* e os *URIs*, com uma forte preocupação em defini-los conceitualmente e em discutir como esses podem contribuir para o domínio bibliográfico. As abordagens práticas são as que apresentaram resultados de experiências de adequação de dados bibliográficos ao *Linked Data*, foram encontrados entre eles projetos de adequação de coleções completas, bem como de coleções específicas (dados de autoridade, dados de coleções especiais e geoespaciais).

É possível observar ainda que os documentos dessa abordagem apresentam: as peculiaridades das coleções que foram adequadas ao *Linked Data*; a justificativa da escolha dessas coleções; a relevância dessas coleções tanto para a própria biblioteca como para o ambiente *Web*; as tecnologias utilizadas no processo; as etapas da adequação; os desafios enfrentados, bem como as soluções encontradas para esses desafios.

Embora alguns dos desafios, soluções e etapas de adequação apresentadas nesses documentos possam ser aplicados apenas para casos específicos, a maior parte pode ser replicada em outros projetos, o que justifica uma análise mais aprofundada desses documentos.

Em ambas as abordagens, os autores se preocuparam principalmente com como os dados bibliográficos serão convertidos para o *Linked Data*. Os autores também se preocuparam em apresentar desafios e vantagens da adequação.

A principal vantagem identificada a partir da realização da RS foi promover a interoperabilidade de dados com fontes externas ao ambiente das bibliotecas, como outras instituições do patrimônio cultural (principalmente bibliotecas, arquivos e museus), fontes comerciais (casas publicadoras, *e-commerce* etc.) e os mais variados *sites* do ambiente *Web*. O destaque dessa vantagem nos documentos pode ser explicado pela preocupação da comunidade em promover a recuperação de informação em tempo hábil no novo contexto tecnológico, caracterizado pelo aumento exponencial de produção e compartilhamento de dados e de informações.

Outros destaques entre as vantagens foram promover uma maior visibilidade dos recursos das bibliotecas no ambiente *Web*, promover melhores resultados de busca e prover a descoberta acidental de recursos. Todas essas vantagens refletem a preocupação em melhorar os serviços oferecidos aos usuários.

Em relação aos desafios identificados, destacaram-se: confiar em fontes externas para ligação de dados e converter os dados bibliográficos descritos em MARC 21 para o *RDF*.

A heterogeneidade dos dados disponibilizados na *Web* faz com que as bibliotecas tenham dificuldade em confiar em fontes externas para criar *links* semânticos. A preocupação em associar os dados das bibliotecas com os dados de fontes externas se reflete ainda na abordagem dos documentos, onde muitos se preocuparam em apresentar fontes confiáveis para a obtenção de dados em *Linked Data*.

A conversão dos dados descritos em *MARC21* será um processo trabalhoso e custoso, os documentos abordam a criação ou a escolha de ferramentas que possam ser utilizadas para converter os dados bibliográficos de maneira automatizada sem que a consistência desses dados se perca no processo.

A apresentação de vantagens e desafios demonstra que os profissionais estão preocupados em verificar e explicitar a relevância e a viabilidade de adequar os dados bibliográficos ao *Linked Data*.

5 Conclusões e estudos futuros

A realização desse estudo foi embasada na questão de pesquisa “Como tem sido abordada, pelos profissionais da Ciência da Informação, a relação entre dados bibliográficos e o *Linked Data*?”. Para responder a essa pergunta foi realizada a Revisão Sistemática de Literatura, um método ainda pouco explorado na Ciência da Informação. As buscas realizadas resultaram em 56 artigos publicados em periódicos da Ciência da Informação.

A análise dos 56 artigos permitiu concluir que os profissionais têm realizado as seguintes abordagens: (1) apresentar projetos práticos de adequação de dados bibliográficos ao *Linked Data*; (2) discutir como serão convertidos os dados legados das bibliotecas para o *Linked Data*; (3) realizar discussões conceituais sobre a adequação de dados bibliográficos ao *Linked Data*, apresentando vantagens, desafios, iniciativas e tecnologias relacionadas a esse processo de adequação.

Conclui-se ainda que existe uma tendência nos documentos recuperados, de considerar necessá-

ria ou inevitável a adequação dos dados bibliográficos ao *Linked Data*, tratando essa adequação como um passo natural. Embora esses documentos mencionem muitos desafios a serem superados e alguns concluem que as bibliotecas ainda estão muito longe de adequar seus dados ao *Linked Data*, é uma unanimidade entre eles que a adequação seria vantajosa para as bibliotecas.

A RS exige que um recorte bem estabelecido da temática seja definido para que os documentos possam ser agrupados e analisados coletivamente. Cabe ressaltar que a pesquisa apresentada não coloca um ponto final na temática explorada, mas fornece um referencial teórico consistente, a identificação de temas pouco explorados e possibilita o direcionamento de novos desdobramentos e abordagens relevantes para a elaboração cuidadosa de dados bibliográficos em *Linked Data*.

Compreendendo a importância desses documentos, como estudo futuro, pretende-se analisá-los novamente, a fim de identificar elementos conceituais e metodológicos, para a proposta de requisitos funcionais para a publicação de dados bibliográficos de acordo com as recomendações do *Linked Data*.

Ainda como estudo futuro pretende-se realizar uma nova busca incluindo palavras-chave relacionadas à: *Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR)*, *Bibliographic Framework (BIBFRAME)* e *Resource Description and Access (RDA)*, como forma de analisar sua aplicação no processo de adaptação dos dados bibliográficos ao *Linked Data*.

Notas

- (1) Agradecemos a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) que possibilitou e financiou a realização dessa pesquisa. (processo nº 2017/06707-0 - *Dos catálogos bibliográficos ao movimento Linked Data: um estudo dos dados de controle de autoridade das Universidades Públicas Paulistas*).

Referências

- Agenjo, Xavier; Hernandez, Francisca; Viedma, Andres (2012). Data aggregation and dissemination of authority records through linked open data in a european context. // *Cataloging & Classification Quarterly* 50: 8 (November 2012) 803-829.
- Alemu, Getaneh. et al (2012). Linked data for libraries. // *New Library World* 113:11/12 (November 2012) 549-570.
- Arakaki, Felipe Augusto (2016). *Linked data: ligação de dados bibliográficos*. Marília: UNESP, 2016.
- Arakaki, Felipe Augusto; Simionato, Ana Carolina; Santos, Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa (2017). Integrando catálogos entre bibliotecas, arquivos, museus e galerias de arte: perspectiva da Europeia e da DPLA. // *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação* 12 (2017) 2251-2268.
- Assumpção, Fabrício Silva (2018). *Modelo para a publicação de dados de autoridade como linked data*. Marília: 2018. Tese de doutorado.
- Bidney, Marcy; Clair, Kevin (2013). Harnessing the geospatial semantic web: toward place-based information organization and access. // *Cataloging & Classification Quarterly* 52:1 (December 2013) 69-76.
- Berners-Lee, T. (2006). *Linked Data - Design Issues*, 2006. <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>. (2017-03-16).
- Briner, R. B., & Denyer, D. (2012). Systematic review and evidence synthesis as a practice and scholarship tool. // D. Rousseau (Ed.), *The Oxford Handbook of Evidence-Based Management: Companies, Classrooms, and Research*. New York, U. S. A.: Oxford University Press. 328-374
- Byrne, Gillian; Goddard, Lisa (2010). The strongest link: libraries and linked data // *D-lib Magazine* 16:11/12 (November 2010).
- Carpenter, Todd (2013). Drafting a road map for the bibliographic future. *Library and Information Science Magazines*. // *Computers in Libraries* 33:3 (April 2013).
- Carragáin, Eoghan et al. Linked data authority records for irish place names (2015). // *International Journal on Digital Libraries*, 15:2-4 (October 2015) 74-85.
- Catarino, Maria Elisabete; Souza, Terezinha Batista de (2012). A representação descritiva no contexto da web semântica. // *TransInformação* 2: 24 (August 2012). 77-90.
- Cliff, Landis (2014). A web of meaning: linked open data resources on the web. // *C&RL News* (October 2014) 492-505.
- Crowe, Katherine; Clair, Kevin (2015). Developing a tool for publishing linked local authority data. // *Journal of Library Metadata* 15:3/4 (January 2015) 227-240.
- Coyle, Karen (2011). Designing data for use: from alphabetic order to linked data. // *Serials* 24: 2 (July 2011) 154-159.
- Dunsire, Gordon et al (2012). Linked data vocabulary management: infrastructure support, data integration, and interoperability. // *Information Standards Quarterly* 24:2-3 (June 2012) 4-13.
- Dunsire, Gordon; Hillmann, Diane; Phipps, Jon (2012). Reconsidering universal bibliographic control in light of the semantic web. // *Journal of Library Metadata* 16:1 (September 2012) 164-176.
- Dunsire, Gordon; Willer, Mirna (2011). Standard library metadata models and structures for the semantic web. // *Library Hi Tech News* 28:3 (2011) 1-12.
- Dunsire, Gordon; Willer, Mirna (2011). *UNIMARC and linked data*. San Juan: *Advancing UNIMARC: alignment and innovation*, IFLA, 2011.
- Fallgren, Nancy. et al. (2014). The missing link: the evolving current state of linked data for serials. // *The Serials Librarian* 66: 1/4 (May 2014) 123-138.
- Fons, Ted; Penka, Jeff; Wallis, Richard. OCLC's linked data initiative: using schema.org to make library data relevant on the web. // *Information Standards Quarterly* 24:2-3 (2012) 29-33.
- Fox, Robert (2016). From strings to things. // *Digital Library Perspectives* 32:1 (February 2016) 2-6.
- Frederick, Donna (2016). Metadata specialists in transition: from MARC cataloging to linked data and BIBFRAME (data deluge column). // *Library Hi Tech News* 33:4 (August 2016) 1-5.
- Freitas Junior, Nilton; Jacynto, Mark Douglas de Azevedo (2016). Um protótipo linked data para catalogação semântica de publicações. // *Perspect. ciênc. inf* 21:4 (October 2016) 48-65.
- Fukuyama, Julie; Hashizume, Akiko; Nagai, Yoshikazu (2015). *Use and connect: linked open data of the National Diet Library, Japan*. São Paulo: *International conference on dublin core and metadata applications*, 2015.

- Godby, Carol Jean; Smith-Yoshimura, Karen (2016). From records to things: managing the transition from legacy library metadata to linked data. // *Bulletin of the Association for Information Science and Technology* 43:2 (December 2016) 18-23.
- Gonzales, Brighid (2014). Linking libraries to the web: linked data and the future of the bibliographic record. // *Information Technology and Libraries* 33: 4 (December 2014) 10-22.
- Han, Myung-Ja (2016). Establishing sustainable and scalable workflows for cataloging and metadata services. // *Library Management* 37: 7 (June 2016) 308-316.
- Hickey, Thomas; Toves, Jenny (2014). Managing ambiguity in VIAF. // *D-lib Magazine* 20: 7-8, (August 2014).
- Isaac, Antoine; Clayphan, Robina; Haslhofer, Bernhard (2012). Europeana: moving to linked open data. // *Isq* 24: 2 (August 2012) 34-40.
- Jin, Qiang; Sandberg, Jane (2016). How should catalogers provide authority control for journal article authors? Name identifiers in the linked data world. // *Cataloging and Classification Quarterly* 54:8 (November 2016) 537-552.
- Johnson, Thomas (2013). Indexing linked bibliographic data with JSON-LD, BibJSON and Elasticsearch. // *The Code4lib Journal* 19:1 (January 2013).
- Johnson, Thomas; Estlund, Karen (2014). Recipes for enhancing digital collections with linked data. // *Digital Collections with Linked Data* 40 (January 2014).
- Laurence, Corinne (2013). Linked data and the library of congress. // *Library Philosophy and Practice* (September 2013) 2-24.
- Leiva-Mederos, Amed et al (2013). Authoris: a tool for authority control in the semantic web. // *Library Hi Tech* 31: 3 (March 2013) 536-553.
- Long, Chris Evin (2016). Disambiguating the departed: using the genealogist's tools to uniquely identify the long dead and little known. // *Library Resources & Technical Services* 60:4 (June 2016) 236-237.
- Malmsten, Martin et al (2013). Cataloguing in the open - the disintegration and distribution of the record. // *Jlis.it, Csia* 4: 1 (January 2013) 418-423.
- Marcondes, Carlos Henrique (2016). Interoperabilidade entre acervos digitais de arquivos, bibliotecas e museus: potencialidades das tecnologias de dados abertos interligados. // *Perspectivas em Ciência da Informação* 21:2 (June 2016) 61-83.
- Martini, Patrizia (2013). Bibliographic standards and linked data: towards a collaboration between cultural and commercial sectors. // *Jlis.it, Csia* 4:1 (January 2013) 306-311.
- Méndez, Eva; Greenberg, Jane (2012). Linked data for open vocabularies and hive's global framework. // *El Profesional de la Información* 21:3 (June 2012) 236-244
- Messmer, Gabriele (2013). Linking library metadata to the web: the german experiences. // *Jlis.it, Csia* 4: 1 (January 2013) 392-401.
- Miller, Eric; Ogbuji, Uche (2015). Linked data design for the visible library. // *Bulletin of the Association for Information Science and Technology* 41: 4 (May 2015) 23-29.
- Mitchell, Erik (2013). Three Case Studies in Linked Open Data. // *Library Technology Reports* 49:5 (July 2013) 26-43.
- Ramalho, Rogério Aparecido Sá (2006). Bibframe: modelo de dados interligados para bibliotecas. // *Inf. Inf* 21:2 (May 2016) 292-306.
- Weitz, Jay et al (2016). Mining MARC's hidden treasures: initial investigations into how notes of the past might shape our future. // *Journal of Library Metadata* 16: 3-4 (October 2016) 166-180.
- Xu, Amanda et al (2016). Initial BIBFRAME 2.0 modeling for the library information spotlight "Opera Planet" (2016). // *Journal of Library Metadata* 16: 3-4 (October 2016) 202-227.
- Papadakis, Ioannis; Kyprianos, Konstantinos; Stefanidakis, Michalis. (2015). Linked data URIs and libraries: the story so far. // *D-Lib Magazine* 21: 5-6 (June 2015).
- Pattueli, Cristina (2011). Mapping people-centered properties for linked open data. // *Knowledge Organization* 38:4 (August 2011) 352-359.
- Santos Neto, Antonio Laurindo dos et al (2013). Tecnologias de dados abertos para interligar bibliotecas, arquivos e museus: um caso machadiano. // *TransInformação* 25:1(January 2013) 81-87.
- Seeman, Dean; Goddard, Lisa (2014). Preparing the way: creating future compatible cataloging data in a transitional environment. (2014). // *Cataloging & Classification Quarterly* 53:3-4 (December 2014) 331-340.
- Seppala, Marja-Liisa (2014). Toward multidimensional descriptions. // *Scandinavian Library Quarterly* 47:3 (2014).
- Solodovnik, Iryna (2012). Bibliographic data towards the semantic web: a review of key Issues and recent experiences. // *Bilgi Dnyas* 1:13 (January 2012) 17-56
- Southwick, Silvia; Lampert, Cory; Southwick, Richard (2015). Preparing controlled vocabularies for linked data: benefits and challenges. // *Journal of Library Metadata* 15:3-4 (January 2015) 177-190.
- Steen, Siren (2014). Linked data as a tool for attractive user services: report on a complex, ongoing project. // *Scandinavian Library Quarterly* 43:3 (January 2014).
- Talleras, Kim (2013). From many records to one graph: heterogeneity conflicts in the linked data restructuring cycle. // *Ir information research* 18:3 (August 2013).
- Tharani, Karim (2015). Linked data in libraries: a case study of harvesting and sharing bibliographic metadata with BIBFRAME.Ital 34:1 (March 2015) 5-19.
- Thompson, Keri; Richard, Joel (2013). Moving our data to the semantic web: leveraging a content management system to create the linked open library. // *Journal Of Library Metadata* 13: 2-3 (July 2013) 290-309.
- Van Ballegoie, Marlene; Borie, Juliya (2014). From record-bound to boundless: FRBR, linked data, and new possibilities for serials cataloging. // *The Serials Librarian* 66: 1-4 (May 2014).76-87.
- Westrum, Anne-Lena (2011). The key to the future of the library catalog is openness. // *Computers in Libraries* 12:17 (April 2011) 1-11.
- Wenz, Romain (2013). Linked open data for new library services: the example of data.bnf.fr. // *JLIS.it* 13: 2-3 (July 2013) 197-211.
- Yoose, Becky; Perkins, Jody (2013). The linked open data landscape in libraries and beyond. // *Journal of Library Metadata* 13:2-3 (July 2013) 197-211.

Copyright: © 2019. Jesus e Castro. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons CC Attribution-ShareAlike (CC BY-SA), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, under the identical terms, and provided the original author and source are credited.

Received: 2018-10-09. Accepted: 2019-02-27

Apêndice

<i>Autor</i>	<i>Título</i>	<i>Abordagem</i>
GODBY; SMITH-YOSHIMURA (2017)	<i>From Records to Things: Managing the Transition from Legacy Library Metadata to Linked Data.</i>	Discute os desafios que envolvem o processo de conversão de dados bibliográficos legados para o <i>Linked Data</i> .
FREDERICK (2016)	<i>Metadata specialists in transition: from MARC cataloging to linked data and BIBFRAME (data deluge column)</i>	Discute o processo de conversão de dados no formato <i>MARC 21</i> para o <i>BIBFRAME</i> . Discute ainda o papel e a perspectiva dos catalogadores em relação à adequação dos dados.
FREITAS JUNIOR; JACYNTO (2016)	Um protótipo <i>Linked Data</i> para catalogação semântica de publicações	Apresenta um protótipo de publicação de dados interligados em <i>Linked Data</i> .
HAN (2016)	<i>Establishing sustainable and scalable workflows for cataloging and metadata services</i>	Discute a relação entre as evoluções tecnológicas e a criação e disponibilização de dados bibliográficos interligados. Discute ainda a importância dos catalogadores estarem preparados para lidar com a mudança.
LONG (2016)	<i>Disambiguating the Departed: Using the Genealogist's Tools to Uniquely Identify the Long Dead and Little Known</i>	Discute o potencial da aplicação de <i>Linked Data</i> aos dados bibliográficos de autoridades menos conhecidas ou falecidas há muito tempo.
MARCONDES (2016)	<i>Interoperabilidade entre acervos digitais de arquivos, bibliotecas e museus: potencialidades das tecnologias de dados abertos interligados.</i>	Discute a possibilidade de cooperação entre bibliotecas, arquivos e museus a partir da utilização do <i>Linked Data</i> .
RAMALHO (2016)	<i>Bibframe: modelo de dados interligados para bibliotecas</i>	Discute o modelo para descrição de recursos <i>Bibliographic Framework (BIFRAME)</i> e sua relação com a adequação de dados ao <i>Linked Data</i> . Aponta que o modelo contribui com maior visibilidade do acervo, para a validação e enriquecimento semânticos dos dados, além de permitir relacionamento dos dados bibliográficos com recursos disponíveis na <i>Web</i> .
JIN; SANDBERG (2016)	<i>How Should Catalogers Provide Authority Control for Journal Article Authors? Name Identifiers in the Linked Data World</i>	Discutir a aplicação de <i>Linked Data</i> para a publicação de dados bibliográficos relacionados à publicação seriada.
WEITZ et al. (2016)	<i>Mining MARC's Hidden Treasures: Initial Investigations Into How Notes of the Past Might Shape Our Future</i>	Discute a utilização do <i>Linked Data</i> para a publicação de dados bibliográficos relacionados à música. Discute ainda a conversão das notas publicadas em <i>MARC21</i> para o <i>RDF</i> . Discute ainda o processo de adequação de dados publicados em formato <i>MARC21</i> .
XU et al. (2016)	<i>Initial BIBFRAME 2.0 Modeling for the Library Information Spotlight "Opera Planet"</i>	Apresenta um projeto de conversão de dados bibliográficos (<i>Opera Planet</i>) ao <i>Linked Data</i> de uma coleção contendo suportes informacionais heterogêneos relacionados a música utilizado o <i>BIBFRAME</i> .

CARRAGÁIN et al. (2015)	<i>Linked data authority records for Irish place names.</i>	Apresenta um projeto de adequação de dados bibliográficos de autoridade ao <i>Linked Data (Logainm.ie)</i> . Aponta que a experiência do projeto pode servir de base para experiências de outros países.
CROWE; CLAIR (2015)	<i>Developing a Tool for Publishing Linked Local Authority Data.</i>	Desenvolvimento de uma ferramenta para o compartilhamento de dados de autoridade em <i>Linked Data</i> para instituições culturais.
FUKUYAMA; HASHIZUME; NAGAI; (2015)	<i>Use and Connect: Linked Open Data of National Diet Library, Japan</i>	Apresenta um projeto de adequação dos dados bibliográficos ao <i>Linked Open Data (National Diet Library)</i> .
MILLER; OGBUJI (2015)	<i>Linked Data Design for the Visible Library.</i>	Discute a utilização do <i>BIBFRAME</i> para a publicação de dados bibliográficos como <i>Linked Data</i> . Aponta que a adequação traria visibilidade às bibliotecas, atraindo novos usuários.
PAPADAKIS; KYPRIANOS, STEFANIDAKIS (2015)	<i>Linked Data URIs and Libraries: The Story So Far.</i>	Discute o processo de adequação dos dados de autoridade ao <i>Linked Data</i> iniciando por uma adequação temporária de campos <i>MARC/Dublin Core</i> .
SEEMAN; GODDARD (2015)	<i>Preparing the Way: Creating Future Compatible Cataloging Data in a Transitional Environment</i>	Discute como conciliar as práticas de catalogação com o futuro de dados vinculados.
SOUTHWICK; LAMPERT; SOUTHWICK (2015)	<i>Preparing Controlled Vocabularies for Linked Data: Benefits and Challenges.</i>	Discute os benefícios e desafios de adequar os vocabulários controlados ao <i>Linked Data</i> . Aponta adequação dos vocabulários como essencial para que as bibliotecas atinjam o <i>Linked Data</i> .
THARANI (2015)	<i>Linked Data in Libraries: A Case Study of Harvesting and Sharing Bibliographic Metadata with BIBFRAME</i>	Apresenta as etapas de adequação de dados bibliográficos ao <i>BIBFRAME</i> como forma de prepara-los para o <i>Linked Data</i> .
CLIFF (2014)	<i>A web of meaning: Linked Open Data Resources on the Web</i>	Apresenta uma série de recursos que pode auxiliar na conversão de dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> .
GONZALES (2014)	<i>Linking Libraries to the Web: Linked Data and the Future of the Bibliographic Record.</i>	Discute o papel do <i>BIBFRAME</i> na conversão de dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> . Aponta que as bibliotecas terão que fazer grandes mudanças para alcançar o <i>Linked Data</i> .
HICKEY; TOVES (2014)	<i>Managing Ambiguity In VIAF</i>	Discute o desafio de lidar com a ambiguidade de registro no contexto <i>VIAF/Linked Data</i> .
JOHNSON; ESTLUND (2014)	<i>Recipes for Enhancing Digital Collections with Linked Data.</i>	Discute o processo de conversão de dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> .
BIDNEY; CLAIR (2014)	<i>Harnessing the Geospatial Semantic Web: Toward Place-Based Information Organization and Access</i>	Discute a possibilidade de utilização do <i>Linked Data</i> na criação de pontos de acesso geoespaciais. Aponta que a conversão representaria a necessidade de mudança no pensamento dos bibliotecários de catalogação e uma grande mudança nas políticas de catalogação. Indica ainda que a adequação tornaria as coleções mais acessíveis aos usuários e permitiria novos tipos de busca.

FALLGREN et al. (2014)	<i>The Missing Link: The Evolving Current State of Linked Data for Serials</i>	Discute o papel do <i>BIBFRAME</i> , <i>ISSN</i> e <i>FRBR</i> na conversão dos dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> .
SEPPALA (2014)	<i>Toward multidimensional descriptions</i>	Discute conceitos e iniciativas relacionados à adequação de dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> .
STEEN (2014)	<i>Linked data as a tool for attractive user services</i>	Discute um projeto de adequação de dados bibliográficos relacionados à música ao <i>Linked Data</i> (<i>Bergen Public Library</i>). Aponta que o <i>Linked Data</i> tem muito a oferecer para a descrição de dados bibliográficos.
VAN BALLEGOOIE; BORIE (2014)	<i>From Record-Bound to Boundless: FRBR, Linked Data, and New Possibilities for Serials Cataloging.</i>	Discutir como o <i>Linked Data</i> e o <i>FRBR</i> podem contribuir para a descrição de publicações seriadas.
CARPENTER. (2013)	<i>Drafting a Road Map for the Bibliographic Future.</i>	Discute os conceitos relacionados à conversão de dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> , apontando que ainda é necessário discutir, de maneira mais aprofundada, as ferramentas que irão ser empregadas nesse processo. Aponta a importância de discutir ainda os objetivos e postura que as bibliotecas irão adotar nesse novo ambiente.
JOHNSON (2013)	<i>Indexing Linked Bibliographic Data with JSON-LD, BibJSON and Elasticsearch.</i>	Apresenta uma metodologia de adequação de dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> a partir da utilização de três tecnologias (<i>RDF / JSON-LD, BibJSON e Elasticsearch</i>). Aponta que a metodologia permite publicar dados vinculados heterogêneos de uma forma genérica sem comprometer a estrutura da fonte de dados original.
KUMAR; MARJI; UTPAL (2013)	<i>Exposing MARC 21 Format for Bibliographic Data As Linked Data With Provenance.</i>	Apresenta uma abordagem sobre a transição do formato <i>MARC 21</i> para dados bibliográficos em <i>RDF</i> com base nos princípios do <i>Linked Data</i> .
LAURENCE (2013)	<i>Linked Data and the Library of Congress</i>	Discute a conversão de dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> a partir da experiência da <i>Library of Congress</i> . Aponta que os desafios para sua adoção são grandes, mas os benefícios potenciais são muitos, tornando a adequação um passo importante para atender ao novo contexto tecnológico.
LEIVA-MEDEROS et al. (2013)	<i>AUTHORIS: a tool for authority control in the semantic web</i>	Apresenta uma ferramenta que permite a conversão de dados de autoridade ao <i>Linked Data</i> (<i>AUTHORIS</i>). Discute que a conversão é importante, pois permitiria a padronização e a interoperabilidade dos dados bibliográficos e da <i>Web</i> . Aponta ainda que o processo de conversão atual é lento e está focado em bibliotecas maiores, como as nacionais.
MALMSTEN (2013)	<i>Cataloguing in the Open - The Disintegration and Distribution of the Record</i>	Apresenta um projeto de conversão de dados bibliográficos ao <i>Linked Open Data</i> (<i>LIBRIS</i>). Discute que o controle da qualidade dos dados está ligado a seleção das fontes com as quais haverá colaboração.
MARTINI (2013)	<i>Bibliographic standards and Linked Data. Towards a collaboration between cultural and commercial sectors</i>	Discuti as diferenças entre a criação de metadados no setor cultural (bibliotecas, museus e arquivos) em comparação com os metadados do setor comercial para avaliar possíveis colaborações.

MESSMER (2013)	<i>Linking Library Metadata to the Web: the German Experiences</i>	Apresenta um projeto de adequação de dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> . Aponta que os dados publicados de modo abertos e vinculados levarão a novos serviços que serão desenvolvidos em um futuro próximo.
MITCHELL (2013)	<i>Three Case Studies in Linked Open Data.</i>	Discute a adequação de dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> a partir do estudo de três iniciativas (<i>Europeana digital library, museum, and archive; the Digital Public Library of America; and the BIBFRAME initiative</i>).
SANTOS NETO et al. (2013)	Tecnologias de dados abertos para interligar bibliotecas, arquivos e museus: um caso machadiano	Discute a aplicação de <i>Linked Data</i> para a publicação e interligação de dados de bibliotecas, arquivos e museus. Aponta que muitos desafios existem, como a ausência de vocabulário comum, modelos de dados diferentes e falta de preocupação com a semântica dos dados disponibilizados, mas conclui que a ligação é possível e a interligação dos dados dessas instituições é de grande interesse para todas elas e também para a <i>Web</i> .
TALLERAS (2013)	<i>From Many Records to One Graph: Heterogeneity Conflicts in the Linked data Restructuring Cycle</i>	Discute os desafios relacionados à conversão de dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> .
THOMPSON; RICHARD (2013)	<i>Moving Our Data to the Semantic Web: Leveraging a Content Management System to Create the Linked Open Library.</i>	Apresenta os resultados de um projeto de adequação de dados bibliográficos (<i>Smithsonian Libraries</i>) ao <i>Linked Open Data</i> .
WENZ (2013)	<i>Linked Open Data for New Library Services: The Example of data.bnf.fr</i>	Discute um projeto de adequação de dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> (<i>data.bnf.fr</i>). Aponta que a qualidade irregular dos dados das bibliotecas é o desafio para a interligação de dados, mas que a adequação permitiriam uma ampla utilização de dados que antes seriam acessíveis a um público muito restrito.
YOOSE; PERKINS (2013)	<i>The Linked Open Data Landscape in Libraries and Beyond</i>	Descreve os requisitos e característica do <i>Linked Open Data</i> e sua potencial aplicação aos dados bibliográficos. Aponta que o pouco conhecimento da comunidade a cerca do que é <i>Linked Open Data</i> e o grande volume de dados são desafios importantes, mas que a adequação facilitaria a interoperabilidade entre arquivos, bibliotecas e museus e também a representação de publicações seriadas.
AGENJO ; HERNANDEZ; VIEDMA (2012)	<i>Data Aggregation and Dissemination of Authority Records through Linked Open Data in a European Context</i>	Descreve um projeto de adequação (<i>Polymath Virtual Library</i>) de dados de autoridade para a publicação em <i>Linked Open Data</i> .
ALEMU et al. (2012)	<i>Linked Data for libraries: Benefits of a conceptual shift from library-specific record structures to RDF-based data models</i>	Fornece recomendações para o processo de conversão dos dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> , discutindo a necessidade de conversão dos dados em formato <i>MARC21</i> para o <i>RDF</i> , apontando diversas vantagens dessa conversão.
DUNSIRE et al. (2012)	<i>Linked Data vocabulary management: infrastructure support, data integration, and interoperability.</i>	Discute o papel dos vocabulários na conversão de dados bibliográficos ao <i>Linked Data</i> .

DUNSIRE; HILLMAN; PHIPPS (2012)	<i>Reconsidering Universal Bibliographic Control in light of the Semantic Web.</i>	Discutir as possibilidades atingir o controle bibliográfico universal em um ambiente <i>Linked Data</i> .
FONS; PENKA; WALLIS (2012)	<i>OCLC's Linked Data Initiative: Using Schema.org to Make Library Data Relevant on the Web.</i>	Apresenta um projeto para adequação de dados bibliográficos (<i>OCLC's Linked Data Initiative</i>).
ISAAC; CLAYPHAN; BERNHARD (2012)	<i>EUROPEANA: Moving to Linked Open Data.</i>	Apresenta um projeto de adequação de dados bibliográficos ao <i>Linked Open Data</i> . (EUROPEANA)
MÉNDEZ; GREENBERG (2012)	<i>Linked Data for open vocabularies and hive's global framework.</i>	Discutir a importância do <i>Linked Open Data</i> para a relação entre galerias, bibliotecas, arquivos e museus e principalmente para ligar os dados dessas instituições com outras fontes de dados da <i>Web</i> a partir da análise do <i>HIVE (Helping Interdisciplinary Vocabularies Engineering)</i> .
SOLODOVNIK (2012)	<i>Bibliographic Data Towards the Semantic Web: A Review of Key Issues and Recent Experiences</i>	Conceitos e tecnologias subjacentes da <i>Web Semântica</i> e o potencial que proporcionam para o gerenciamento de metadados que abrange recursos bibliográficos.
SOUZA; CATARINO (2012)	<i>A representação descritiva no contexto da web semântica</i>	Discutir a ligação entre a Catalogação a <i>Web Semântica</i> e o <i>Linked Data</i> .
COYLE (2011)	<i>Designing data for use: from alphabetic order to linked data</i>	Discutir a relação entre os dados bibliográficos e a evolução tecnológica, apontando a adequação ao <i>Linked Data</i> como parte do processo de evolução.
DUNSIRE; WILLER (2011)	<i>Standard library metadata models and structures for the Semantic Web.</i>	Descreve o cenário de adaptação das bibliotecas para o LD em 2011.
DUNSIRE; GORDON; WILLER (2011)	<i>UNIMARC and Linked Data</i>	Apresenta recomendações e argumentos favoráveis a adequação dos formatos <i>UNIMARC</i> ao <i>RDF (Resource Description Framework)</i> .
PATTUELLI (2011)	<i>Mapping People-centered Properties for Linked Open Data.</i>	Discute o papel dos dados de autoridade no contexto do <i>Linked Data</i> .
WESTRUM (2011)	<i>The Key to the Future of the Library Catalog is Openness</i>	Apresentar um projeto de adequação de dados bibliográficos ao <i>Linked Data (Norway's Oslo Public Library)</i> . Aponta que o principal motivo da adequação foi fornecer melhores serviços aos usuários.
BYRNE; GODDARD (2010)	<i>The Strongest Link: Libraries and Linked Data</i>	Apresenta as formas de participação das bibliotecas no novo ambiente gerados pelo <i>Linked Data</i> . Discute ainda os desafios e as vantagens envolvidos com o processo de adequação.

Quadro 1. Análise das abordagens sobre a relação entre dados bibliográficos e *Linked Data*.

Fonte: Elaborado pelos autores (2018).