

# Aplicação e uso de ontologias musicais

## **Lígia Maria Arruda Café**

Doutora em Linguística, Université Laval (ULaval), Québec, QC, Canadá.

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina (PGCIN/UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.

Bolsista de Produtividade em Pesquisa (PQ/CNPQ).

<http://lattes.cnpq.br/9103205400963118>

[ligia.cafe@ufsc.br](mailto:ligia.cafe@ufsc.br)

## **Camila Monteiro de Barros**

Doutora em Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.

Departamento de Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina (CIN/UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.

<http://lattes.cnpq.br/1818999454664723>

[camila.c.m.b@ufsc.br](mailto:camila.c.m.b@ufsc.br)

Submetido em: 10/07/2017. Aprovado em: 05/09/2017. Publicado em: 28/12/2017.

## **RESUMO**

As ontologias são instrumentos fundamentais para a interoperabilidade no contexto da Web Semântica, pois estão fundamentadas na descrição explícita das relações semânticas em domínios de conhecimento. O domínio da música, especificamente, apresenta conceitos implicados em dimensões de naturezas distintas, como sonora, bibliográfica, cultural (incluindo emoção, gênero musical, informações de redes sociais), de produção, de performance, etc. Este estudo, de caráter exploratório, procura mostrar as várias experiências relacionadas ao uso das ontologias musicais no mundo registradas na literatura científica internacional. Para tanto, realizou-se um levantamento nas bases LISA e Scopus e também em trabalhos oriundos das conferências do ISMIR. O corpus total é formado por 102 documentos, e a análise qualitativa ocorreu por meio do resumo dos documentos. Os resultados mostram cinco tipos de usos e aplicações das ontologias: 1) âmbito comercial; 2) compartilhamento da representação conceitual sem mencionar aplicação específica; 3) recomendação de músicas; 4) recuperação da informação; 5) outros. Conclui-se que para cada uso e aplicação pretendidos para determinada ontologia musical, certas dimensões da música são mais ou menos relevantes. Nesse sentido, do ponto de vista da interconexão de dados no contexto da Web Semântica, o que parece ser um desafio para o futuro das pesquisas em ontologias musicais é a interação, de fato, entre as distintas propostas de modo a cobrir, ainda que não completamente, o heterogêneo universo conceitual do domínio da música.

**Palavras-chave:** Sistema de Organização do Conhecimento. Ontologia. Música.

## **Application and use of music ontologies**

### **ABSTRACT**

*Ontologies are fundamental tools for interoperability in the context of the Semantic Web, since they are based on the explicit description of semantic relations in knowledge domains. The domain of music, specifically, presents concepts implied in dimensions of different natures, such as sound, bibliographical, cultural (including emotion, musical genre, information of social networks), production, performance, etc. This exploratory study seeks to show the various experiences related to the use of musical ontologies in the world registered in the international scientific literature. To do so, we conducted a survey on the LISA and Scopus databases and also on papers from the ISMIR conferences. The total corpus consists of 102 documents and the qualitative analysis took place through a summary of the documents. The results show five types of uses and applications of the ontologies: 1) commercial scope; 2) sharing conceptual representation without mentioning specific application; 3) recommendation of songs; 4) information retrieval; 5) others. We conclude that for each intended use and application for a given musical ontology, certain dimensions of music are more or less relevant. In this sense, from the point of view of data interconnection in the context of the semantic web, what seems to be a challenge for the future of research on musical ontologies is the interaction, in fact, between the different proposals in order to cover, although not completely, the heterogeneous conceptual universe of the domain of music.*

**Keywords:** Knowledge Organization System. Ontology. Music.

## **Aplicación y uso de ontologías musicales**

### **RESUMEN**

*Las ontologías son instrumentos fundamentales para la interoperabilidad en el contexto de la Web Semántica, pues están fundamentadas en la descripción explícita de las relaciones semánticas en dominios de conocimiento. El dominio de la música, específicamente, presenta conceptos implicados en dimensiones de naturalezas distintas, como sonora, bibliográfica, cultural (incluyendo emoción, género musical, informaciones de redes sociales), de producción, de rendimiento, etc. Este estudio, de carácter exploratorio, busca mostrar las varias experiencias relacionadas al uso de las ontologías musicales en el mundo registradas en la literatura científica internacional. Para tanto, realizamos un levantamiento en las bases LISA y Scopus y también en trabajos oriundos de las conferencias del ISMIR. El corpus total está formado por 102 documentos y el análisis cualitativo ha ocurrido por medio del resumen de los documentos. Los resultados muestran cinco tipos de usos y aplicaciones de las ontologías: 1) ámbito comercial; 2) compartir la representación conceptual sin mencionar aplicación específica; 3) recomendación de músicas; 4) recuperación de la información; 5) otros. Concluimos que, para cada uso y aplicación pretendidos para una determinada ontología musical, ciertas dimensiones de la música son más o menos relevantes. En este sentido, desde el punto de vista de la interconexión de datos en el contexto de la web semántica, lo que parece ser un desafío para el futuro de las investigaciones en ontologías musicales es la interacción, de hecho, entre las distintas propuestas para cubrir, aunque no completamente, el heterogéneo universo conceptual del dominio de la música.*

**Palabras clave:** Sistema de Organización del Conocimiento. Ontología. Música.

## INTRODUÇÃO

As tecnologias relacionadas à Web Semântica são soluções que favorecem a estruturação de dados a fim de promover a interligação entre recursos de informação (W3C, 2017), constituindo as práticas de *linked data* (BIZER; HEATH; BERNERS-LEE, 2009). Essa estrutura de dados, legível por máquina, é fundamental no desenvolvimento e gestão de redes que envolvem grandes quantidades de informação, já que oferece suporte para seu processamento automático.

As ontologias são instrumentos fundamentais para a interoperabilidade no contexto da Web Semântica, pois estão fundamentadas na descrição explícita das relações semânticas em domínios de conhecimento. A explicitação torna possível o processamento automático de informações, diferentemente da informação não estruturada, legível por humanos, em que as relações semânticas estão implícitas (MOTTA; SIQUEIRA; ANDREATTA, 2009). A estrutura de uma ontologia traz conceitos definidos, relações conceituais e suas associações a instâncias (LACY, 2005), i. e., ocorrências de fatos de acordo com os princípios classificatórios definidos na ontologia. De acordo com Gruber (1993), ontologia é a especificação formal de uma conceitualização, legível por máquina.

São variadas as ferramentas para desenvolvimento de ontologias; apresentaremos algumas mais amplamente utilizadas, de acordo com o World Wide Web Consortium<sup>1</sup> (W3C). A linguagem Ontology Web Language (OWL) tem sua sintaxe representada com base em eXtensible Markup Language (XML), o W3C também recomenda o uso do Resource Description Framework (RDF) (linguagem que especifica instâncias da OWL), entre outros padrões de desenvolvimento Web.

Para Gruber (1993), a construção de ontologias também deve visar sua reutilização em diferentes aplicações. A portabilidade das ontologias está relacionada ao tipo de formalismo utilizado na definição do sistema e da linguagem utilizada na

representação. Esses instrumentos também podem ser classificados quanto a sua função, aplicação e estrutura como ontologia de domínio, ontologia de tarefa, etc. (ALMEIDA; BAX, 2003). A ontologia dá o suporte para que computadores realizem inferências lógicas semanticamente relevantes e em distintas aplicações (W3C, 2017b), além de minimizar os problemas de polissemia e sinonímia dos sistemas baseados na sintaxe dos termos (RODRÍGUEZ-GARCÍA et al., 2015).

Para que de fato seja um instrumento eficiente, a conceitualização proposta em uma ontologia precisa representar adequadamente o domínio de conhecimento a que se refere; sua estruturação deve ser, portanto, contextualmente orientada (SMIRAGLA, 2015). Nesse sentido, as relações ali explicitadas envolvem a definição do lugar que cada conceito ocupa no domínio representado (BRASCHER, CAFÉ, 2010). Ora, cada domínio de conhecimento apresenta uma dinâmica particular, além disso, a visão que se tem desse domínio também vai variar dependendo do objetivo para o qual a ontologia está sendo desenvolvida. Por exemplo: uma ontologia da área da música, que dá suporte a recomendações de músicas em um *site* comercial, é construída com base em um modelo de abstração conceitual diferente da ontologia que recomenda músicas de acordo com as relações sociais que uma pessoa estabelece na Web. Isso ocorre porque a própria abstração conceitual que resulta do processo de significação social da música varia, conferindo à noção de “domínio de conhecimento” um estatuto cultural complexo que influencia suas formas de representação.

O domínio da música, especificamente, apresenta conceitos implicados em dimensões de naturezas distintas, como sonora, bibliográfica, cultural (incluindo emoção, gênero musical, informações de redes sociais), de produção, de performance, etc. The Music Ontology<sup>2</sup> é uma ontologia que se propõe a representar, com alto nível de generalidade, conceitos e relações do domínio da música referentes a todas essas dimensões. De

<sup>1</sup> Disponível em: <<https://www.w3.org>>.

<sup>2</sup> Disponível em: <<http://musicontology.com/>>.

acordo com Raimond et al. (2007), a ontologia é desenvolvida com base em outras ontologias, como a *Friend-of-a-friend* (FOAF) para a definição das classes “pessoa” e “grupo”, e a Event ontology para a descrição de eventos como performances envolvendo músicos e seus instrumentos. Adota também os conceitos de obra, manifestação, item e expressão definidos pelo Functional Requirements for Bibliographic Records (FRBR), além de estar conectada a outras fontes de dados. The Music Ontology foi idealizada com o intuito de contribuir para o movimento do *open linked data*, sendo extensível a domínios mais específicos, e já foi adotada em diversas aplicações (RAIMOND et al., 2007). Recursos que também disponibilizam seus dados para interconexão por meio de ontologias são o MusicBrainz<sup>3</sup>, Wikipedia<sup>4</sup>, entre outros. Além da The Music Ontology, existem outras ontologias de música como a Musical Performance Ontology (SÉBASTIEN; SÉBASTIEN; CONRUYT, 2013) e a Studio Ontology Framework (FAZEKAS; SANDLER, 2011).

Alguns exemplos dos possíveis usos de ontologias tanto na música quanto em outros domínios são: a) aumentar a eficiência na recuperação da informação quando, por exemplo, o sistema de busca baseado em ontologia realiza correspondências semânticas entre termos e entre fontes, expandindo a busca do usuário e/ou os termos de indexação (FERNEDA; DIAS, 2017, SOUZA, 2015); b) interconectar fontes de dados heterogêneas, como anotações manuais, diferentes formatos de metadados e informações extraídas automaticamente do recurso de informação (RAIMOND et al., 2007); c) estabelecer perfis de usuários, relacionando-os a recursos de informação e permitindo aplicações de recomendação de informações (KIM, 2013), tanto para descoberta de novas músicas, quanto para manutenção de certo gosto musical. Tais usos podem estar relacionados a aplicações de cunho comercial ou não, em contextos públicos ou particulares.

Este estudo, de caráter exploratório, procura mostrar as várias experiências relacionadas ao uso das ontologias musicais no mundo registradas na literatura científica internacional.

## METODOLOGIA

O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases Library and Information Science (LISA) e Scopus, por meio da busca “music AND ontology” no resumo, sem recorte temporal, com a exclusão de áreas não afins como bioquímica, medicina, neurociência, resultando em 132 documentos. Os documentos foram avaliados qualitativamente quanto à pertinência das temáticas, tendo sido excluídos 39 artigos. Também foram levantados trabalhos oriundos das conferências do International Society of Music Information Retrieval (ISMIR), que continham o termo “ontology” no título, resultando em nove trabalhos. O *corpus* total é formado por 102 documentos.

A análise qualitativa ocorreu por meio do resumo dos documentos em que foram mapeados os usos e aplicações de ontologias musicais. Analisamos tanto o que se refere ao desenvolvimento de ontologias específicas para o domínio da música quanto aquelas aplicações mais gerais que tiveram sua eficiência testada no âmbito da informação musical.

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://musicbrainz.org/>>

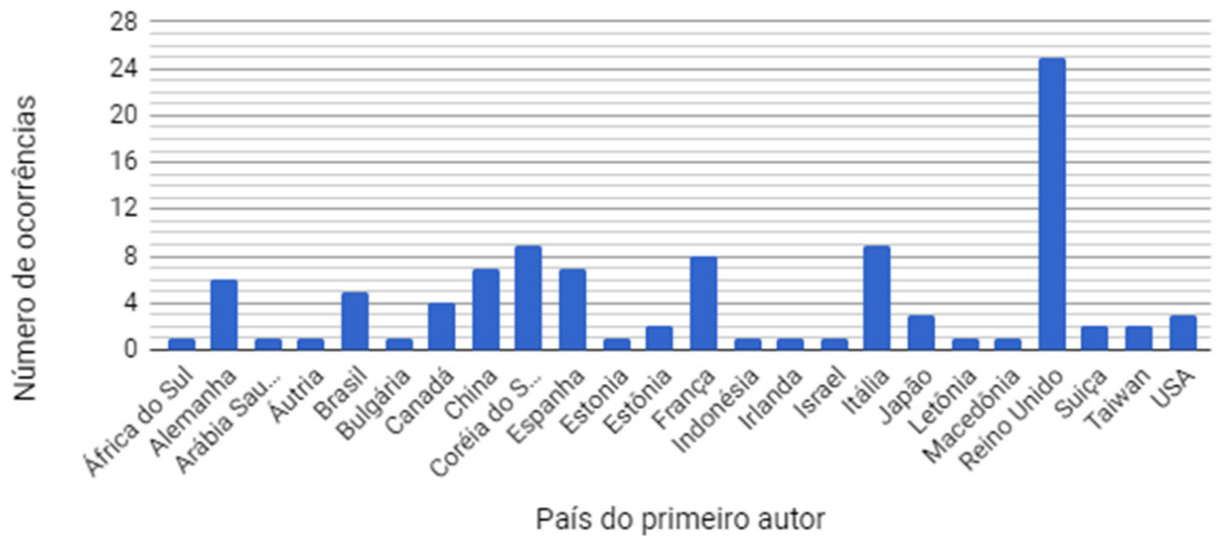
<sup>4</sup> Disponível em: <<https://www.wikipedia.org/>>

Figura 1- Número de publicações por ano



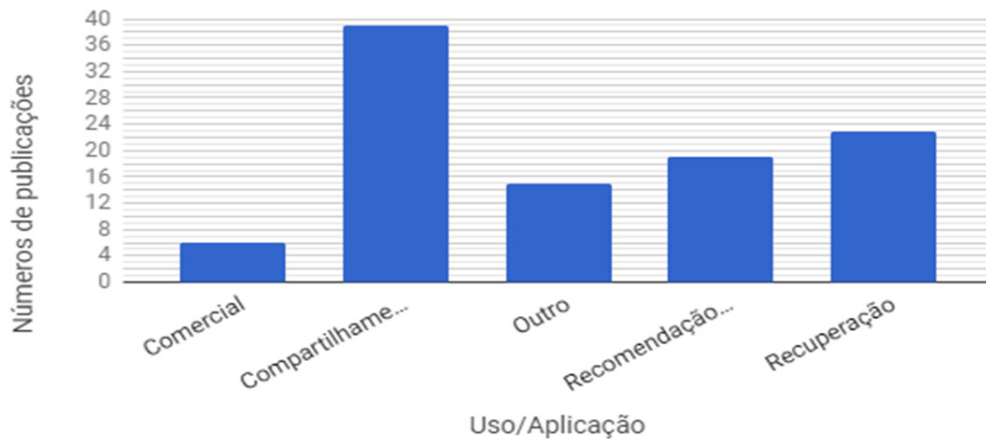
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Figura 2- Número de publicações por país do primeiro autor



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Figura 3- Usos e aplicações das ontologias musicais



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O panorama geral do *corpus* analisado mostra publicações no período de 1996 a 2016, sendo os maiores números nos anos de 2013 e 2016 (figura 1). Observa-se também uma evolução gradual na quantidade de artigos a partir de 2006.

Com relação ao país do primeiro autor, a figura 2 mostra destaque para o Reino Unido. O Brasil, ainda que apresente tímida participação, registra uma publicação maior que vários países.

Wilmering, T. e Allik, A. aparecem como primeiro autor de quatro publicações cada, sendo os nomes com maior ocorrência. Ambos os autores estão filiados à Queen Mary Universidade de Londres (Reino Unido). Aparecendo como primeiro autor em três publicações estão Albuquerque, M., Rho, S. e Wang, J, respectivamente filiados à Universidade Federal do Rio de Janeiro (Brasil), Universidade de Sungkyul (Coreia do Sul) e Universidade de Pequim (China).

Os usos e aplicações das ontologias foram agrupados em cinco tipos (figura 3): 1) âmbito comercial; 2) compartilhamento da representação conceitual sem mencionar aplicação específica; 3) recomendação de músicas; 4) recuperação da informação; 5) outros. Esses tipos são intercambiáveis, ou seja, uma ontologia desenvolvida com a finalidade de compartilhamento de vocabulário pode ser utilizada em uma aplicação comercial. No entanto, a classificação foi realizada de acordo com os resumos nos quais informações apresentavam níveis distintos de especificidade.

Com relação aos estudos voltados ao âmbito comercial da música, os autores sugerem ontologias que mapeiam os atores da cadeia de negócios voltados à música em ambiente Web peer-to-peer (ex. RUPP; ESTIER, 2003) a fim de reduzir o tempo gasto pelo cliente em busca de serviços (ex. POON, 2011), também é mapeado o fluxo de trabalho desde a produção até o consumo com o intuito de aprimorar a comunicação entre pessoas e setores da indústria da música (ex. SCHUMACHER; GEY; KLINGNERE, 2014).

As pesquisas que visam compartilhamento concentram o maior volume de publicações e trazem representações do domínio da música em diferentes aspectos, como os intervalos tonais (SOMMARUGA; BAGGI, 2009) e a estrutura harmônica (WEYDE, WISSMANN, 2007). Outros estudos objetivam investigar a correspondência entre formatos de metadados por meio de ontologias (ex. TIAN et al., 2013, SOHN; KIM; CHUNG, 2012) ou ainda mapear automaticamente relações do tipo “is a” para um novo termo na Web (ex. ESPINOSA-ANKE, 2016). Trata-se basicamente de ontologias que oferecem uma estrutura conceitual para formatos de descrição de dados (como *tags* e outros), visando compartilhamento de vocabulários que possibilitem a realização da rede de *linked data*, como é o caso da The Music Ontology.

No que se refere às aplicações para recuperação da informação, as pesquisas apresentam ontologias para classificação da música baseada no seu contexto, combinada a uma atualização do perfil de busca do usuário (ex. REFORMAT; GOLMOHAMMADI, 2009). A adaptação à OWL de metadados MPEG7 para incorporação em uma ontologia (GARCÍA; CELMA, 2005) também é apontada como solução para eficiência na recuperação da informação. Ontologias também são apresentadas para conversão de dados em formato MARC para RDF visando interligar bibliotecas de música (LISENA et al., 2016).

O uso de ontologias em aplicações de recomendação de músicas inclui, geralmente, características do perfil do usuário, sejam hábitos de escuta (ex. KIM; KIM, 2014) ou de busca em diferentes mecanismos (ex. MOCHOLI et al., 2012). As ontologias também apoiam a análise de co-ocorrências de *tags* de gênero musical (ex. SCHREIBER, 2016) ou ainda da semântica das *tags* para construção de outras ontologias, como a que descreve emoções relacionadas à música (KIM, 2013). No último caso, essas ontologias lidam com um aspecto de alta complexidade: a dimensão emocional e cultural do domínio da música. Elas devem ser capazes de registrar conceitos em linguagem verbal que representem a experiência simbólica baseada na melodia.

A classe “outros” engloba os estudos que não especificam uso ou aplicação como o desenvolvimento de ontologia para calcular a consistência semântica de outras ontologias (BARINSKIS; BARZDINS, 2007), descrição para arquivamento em longo prazo de trabalhos acusmáticos (ESPOSITO; GESLIN, 2008) e descrição de emoções para uso em qualquer aplicação (KIM; KWON, 2011, WANG et al., 2010).

Vale ressaltar que nem todos os estudos aqui analisados tinham especificamente a música como foco. Em alguns casos, o domínio da música figurou apenas como âmbito de teste da aplicação proposta (ex. PEDRINACI et al., 2005; PYSHKIN; KUZNETSOV, 2015; ACHICHI et al., 2016).

## CONCLUSÃO

A música é uma linguagem expressiva e não referencial (SVENONIUS, 1994), assim, para cada uso e aplicação pretendidos para determinada ontologia musical, certas dimensões da música são mais ou menos relevantes. A complexidade de se construir uma ontologia neste domínio fica evidente, já que exige a interação entre essas diferentes dimensões.

Este estudo mostra que as pesquisas até aqui realizadas sobre ontologias musicais se aproximam muito dessa tentativa de lidar com variadas características da música: tanto aquelas provindas da produção musical, como da percepção dos usuários e do próprio som. De fato, as ontologias são instrumentos que permitem que tais práticas sejam exploradas, como foi possível notar nas aplicações de recomendação de música que precisam ponderar definições de gêneros musicais, hábitos de escuta e percepção dos usuários. Também as ontologias que visam oferecer representações do domínio da música podem atuar neste sentido, favorecendo o compartilhamento de uma linguagem comum referente a determinados aspectos da informação musical.

Do ponto de vista da interconexão de dados no contexto da Web Semântica, o que parece ser um desafio para o futuro das pesquisas em ontologias musicais é a interação, de fato, entre as distintas propostas de modo a cobrir, ainda que não completamente, o heterogêneo universo conceitual do domínio da música.

---

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.B.; BAX, M.P. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 32, n. 3, p. 7-20, set./dez. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n3/19019.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2015.
- BIZER, C; HEATH, T.; BERNERS-LEE, T. Linked data: the story so far. *International Journal on Semantic Web and Information Systems*, v. 5, n. 3, 2009. Disponível em: <<http://tomheath.com/papers/bizer-heath-berners-lee-ijswis-linked-data.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2011.
- BRÄSCHER, M.; CAFÉ, L. Organização da informação ou organização do conhecimento? In: LARA, M.L.G. de; SMIT, J.W. (Org.) *Temas de Pesquisa em Ciência da Informação no Brasil*. São Paulo: Escola de Comunicação e Artes/USP, 2010. p. 87-103.
- FAZEKAS, G.; SANDLER, M.B. Novel methods in information management for advanced audio workflows. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL AUDIO EFFECTS, 12., DAFx 2009, sep. 1-4, 2009, Como, Italy. *Proceedings...* Como, Italy: ISPG, 2009. p. 464-470.
- FERNEDA, E.; DIAS, G.A. OntoSmart: um modelo de recuperação de informação baseado em ontologia. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 22, n. 2, p.170-187, abr./jun. 2017. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/2081/1882>>. Acesso em: 07 jul. 2017.
- GRUBER, T.R. A Translation approach to portable ontology specifications. *Appeared in Knowledge Acquisition*, v. 5, n. 2, p. 199-220, 1993. Disponível em: <<http://tomgruber.org/writing/ontolingua-kaj-1993.pdf>>. Acesso em: 30 jul. 2015.
- KIM, H.H. A semantically enhanced tag-based music recommendation using emotion ontology. In: SELAMAT, A. et al. (Ed.). *Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems (ACIIDS)*, 2013, Part II, LNAI 7803, Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), p. 119-128, 2013.

MOTTA, E.; SIQUEIRA, S.; ANDREATTA, A. Populating a domain ontology from a web biographical dictionary of music: an unsupervised rule-based method to handle Brazilian Portuguese texts. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEB INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES, 5., mar. 23-26, 2009, Lisbon, Portugal. *Proceedings...* Portugal: Springer, 2009. p. 192-199.

RAIMOND, Y. et al. The music ontology. In: INTERNATIONAL SOCIETY FOR MUSIC INFORMATION RETRIEVAL, 8., 2007. *Proceedings...* Austrian Computer Society, 2007. Disponível em: <[http://ismir2007.ismir.net/proceedings/ISMIR2007\\_p417\\_raimond.pdf](http://ismir2007.ismir.net/proceedings/ISMIR2007_p417_raimond.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2015.

RODRÍGUEZ-GARCÍA, M.Á. et al. Ontology-based music recommender system. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DISTRIBUTED COMPUTING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 12., v. 373, 2015. *Proceedings...* 2015. p. 39-46. (Series Advances in Intelligent Systems and Computing). Disponível em: <[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-19638-1\\_5](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-19638-1_5)>. Acesso em: 7 jul. 2017.

SEBASTIEN, V.; SEBASTIEN, D.; CONRUYT, N. An ontology for musical performances analysis: application to a collaborative platform dedicated to instrumental practice. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERNET AND WEB APPLICATIONS AND SERVICES, 5., 2010, Barcelona, Spain. *Proceedings...* Barcelona, Spain: IEEE, 2010. p. 538-543.

SMIRAGLIA, R. *Domain analysis for knowledge organization: tools for ontology extraction*. Elsevier, 2015.

SOUSA, E.E. de. Uso de ontologia para recuperação da informação disponibilizada em vídeos por meio de indexação multimodal. *Revista Ibero-americana de Ciência da Informação*, Brasília, v. 8, n. 2, p. 293, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/RICI/article/view/15869>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). Disponível em: <<https://www.w3.org>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

## REFERÊNCIAS DO CORPUS DE PESQUISA

ACHICHI, M. et al. Automatic key selection for data linking. In: KNOWLEDGE ENGINEERING AND KNOWLEDGE MANAGEMENT INTERNATIONAL CONFERENCE, 20., 2016, nov. 19-23, 2016, Bologna, Italy. *Proceedings...* Bologna, Italy: Springer International Publishing, 2016. p. 3-18. Disponível em: <[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-49004-5\\_1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-49004-5_1)>. Acesso em: 7 jul. 2017.

ADRIAN, B. et al. *Epiphany: adaptable RDFa generation linking the web of documents to the web of data*. Knowledge Engineering and Management by the Masses, p. 178-192, 2010. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/index/c7716g3nk1727682.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

ALBUQUERQUE, M. de O. et al. *Cataloguing and searching musical sound recordings in an Ontology-Based Information System*. In: IGI Global. *Governance, communication, and innovation in a knowledge intensive society*. EUA: IGI Global, 2011. p. 292-306. cap. 24.

\_\_\_\_\_; SIQUEIRA, S.W.M.; BRAZ, M.H.L.B. A conceptualization of music sound recordings and its representation in an ontology. *International Journal of Knowledge Society Research (IJKSR)*, v. 4, n. 1, p. 73-89, 2013. Disponível em: <<http://www.igi-global.com/article/a-conceptualization-of-music-sound-recordings-and-its-representation-in-an-ontology/84993>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

ALLIK, A. et al. A shared vocabulary for audio features. In: EXTENDED SEMANTIC WEB CONFERENCE: THE SEMANTIC WEB, 2013 (Satellite Events). Berlin, Heidelberg: Springer, 2013. p. 285-286. *Series Lecture Notes in Computer Science*. v. 7955. Disponível em: <[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-41242-4\\_44](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-41242-4_44)>. Acesso em: 07 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. et al. Facilitating music information research with shared open vocabularies. In: EXTENDED SEMANTIC WEB CONFERENCE: THE SEMANTIC WEB, 2013 (Satellite Events). Berlin, Heidelberg: Springer, 2013. p. 178-183. *Series Lecture Notes in Computer Science*, v. 7955. Disponível em: <[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-41242-4\\_20](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-41242-4_20)>. Acesso em: 7 jul. 2017.

\_\_\_\_\_; FAZEKAS, G.; SANDLER, M.B. An ontology for audio features. In: INTERNATIONAL SOCIETY FOR MUSIC INFORMATION RETRIEVAL CONFERENCE, 17., aug. 7-11, 2016, New York City, USA. *Proceedings...* ISMIR Conference: New York City, USA 2016. p. 73-79.

\_\_\_\_\_. Ontological representation of audio features. In: INTERNATIONAL SEMANTIC WEB CONFERENCE: THE SEMANTIC WEB, 2016. p. 3-11. *Series Lecture Notes in Computer Science*, v. 9982. Disponível em: <[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-46547-0\\_1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-46547-0_1)>. Acesso em: 7 jul. 2017.



- BALABAN, M. The music structures approach to knowledge representation for music processing. *Computer Music Journal*, v. 20, n. 2, p. 96-111, 1996. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3681334>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- BARBERA, M. et al. Building a semantic web digital library for the municipality of Milan. In: RETHINKING ELECTRONIC PUBLISHING: INNOVATION IN COMMUNICATION PARADIGMS AND TECHNOLOGIES, 13., 2009. *Proceedings...* International Conference on Electronic Publishing, 2009. p. 133-154. Disponível em: <[http://elpub.scix.net/data/works/att/156\\_elpub2009.content.pdf](http://elpub.scix.net/data/works/att/156_elpub2009.content.pdf)>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- BARINSKIS, M.; BARZDINS, G. Satisfiability model visualization plugin for deep consistency checking of OWL ontologies. In: OWL: EXPERIENCES AND DIRECTIONS (OWLED), 3., jun. 6-7, 2007, Innsbruck, Austria. *Proceedings...* Innsbruck, Austria: OWLED, 2007. p. 524. Disponível em: <<http://www.academia.edu/download/42350257/paper40.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- BAUMANN, S.; DE ROSNAY, M.D. Music life cycle support through ontologies. In: INTERNATIONAL FLORIDA ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESEARCH SOCIETY CONFERENCE, 15., may 14-16, 2002, Pensacola Beach, Florida, USA. *Proceedings...* Pensacola Beach, Florida, USA: AAAI Press, 2002. p. 27-32. Disponível em: <<https://ocs.aaai.org/Papers/FLAIRS/2004/Flairs04-009.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- BAUMANN, S.; KLUTER, A.; NORLIEN, M. Using natural language input and audio analysis for a human-oriented MIR system. In: WEB DELIVERING OF MUSIC, dec. 11, 2002, Darmstadt, Germany. *Proceedings...* Darmstadt, Germany: IEEE, 2002. p. 74-81. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1176196/>>. Acesso em: 1 jul. 2017.
- BROWN, S. et al. Building listening experience linked data through crowd-sourcing and reuse of library data. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON DIGITAL LIBRARIES FOR MUSICOLOGY, 1., 2014. *Proceedings...* ACM, 2014. p. 1-8. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2660172>>. Acesso em: 1 jul. 2017.
- BURRED, J.J. et al. Audio content analysis. In: KOMPATSIARIS, Y.; HOBSON, P.(Ed.). *Semantic multimedia and ontologies: theory and applications*, 2008. p. 123-162.
- CANO, P. et al. Mtg-db: a repository for music audio processing. In: WEB DELIVERING OF MUSIC, 4., 2004, Barcelona, Spain. *Proceedings...* Barcelona, Spain: IEEE, 2004. p. 2-9. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1358093/>>. Acesso em: 1 jul. 2017.
- CASTANO, S.; FERRARA, A.; MONTANELLI, S. Ontology-based classification and retrieval of music resources. In: ITALIAN SYMPOSIUM ON ADVANCED DATABASE SYSTEMS, 14., jan. 2006, Portonovo. *Proceedings...* Portonovo: SEBD, 2006. p. 225-232. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Stefano\\_Montanelli/publication/220973995\\_Ontology-based\\_Classification\\_and\\_Retrieval\\_of\\_Music\\_Resources/links/5423fbb0cf26120b7a70b51.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Stefano_Montanelli/publication/220973995_Ontology-based_Classification_and_Retrieval_of_Music_Resources/links/5423fbb0cf26120b7a70b51.pdf)>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- CELINO, I. et al. Squiggle: a semantic search engine for indexing and retrieval of multimedia content. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEMANTIC-ENHANCED MULTIMEDIA PRESENTATION SYSTEMS, 1., v. 228, 2006, Athens, Greece. *Proceedings...* Athens, Greece: CEUR-WS. org, 2006. p. 40-54. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2889982>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- CELMA, Ò.; SERRA, X. FOAFing the music: bridging the semantic gap in music recommendation. *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web*, v. 6, n. 4, p. 250-256, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1570826808000711>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- DE OLIVEIRA ALBUQUERQUE, M. et al. An ontology for musical phonographic records: contributing with a representation model. In: WORLD SUMMIT ON KNOWLEDGE SOCIETY: BEST PRACTICES FOR THE KNOWLEDGE SOCIETY, v. 49, 2009, Berlin, Heidelberg. *Proceedings...* Berlin, Heidelberg: Springer, 2009. p. 495-502. Disponível em: <[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-04757-2\\_53](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-04757-2_53)>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- DI, W. et al. Using OWL to construct and parse ontology for learning resources in network education environment. In: WRI GLOBAL CONGRESS ON INTELLIGENT SYSTEMS, 2., 2010, Wuhan, China. *Proceedings...* Wuhan, China: IEEE, 2010. p. 400-402. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5709402/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- DIEFENBACH, D. et al. Computing the semantic relatedness of music genre using semantic web data. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEMANTIC SYSTEMS, SEMANTiCS: Posters and Demos Track, 12., sep. 13-15, 2016, Leipzig, Germany. *Proceedings...* Leipzig, Germany, 2016. Disponível em: <<http://ceur-ws.org/Vol-1695/paper23.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- DIMITROVA, V. et al. Exploring exploratory search: a user study with linked semantic data. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON INTELLIGENT EXPLORATION OF SEMANTIC DATA, 2., 2013, New York, USA. *Proceedings...* New York, USA: ACM, 2013. p. 2. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2462199>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- ESPINOSA-ANKE, L. et al. *Finding and expanding hypernymic relations in the music domain*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE CATALAN ASSOCIATION FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 19., out. 2016, Barcelona, Spain. Disponível em: <[http://www.users.di.uniroma1.it/~collados/papers/CCIA16\\_EspinosaAnke.pdf](http://www.users.di.uniroma1.it/~collados/papers/CCIA16_EspinosaAnke.pdf)>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- ESPOSITO, N.; GESLIN, Y. Long-term preservation of acousmatic works: toward a generic model of description. In: IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference, 14., MELECON, may 5-7, 2008, Ajaccio, France. *Proceedings...* Ajaccio, France: IEEE, 2008. p. 270-274. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4618446/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

- FAZEKAS, G.; SANDLER, M.B. *The studio ontology framework*. In: INTERNATIONAL SOCIETY FOR MUSIC INFORMATION RETRIEVAL CONFERENCE, 12., oct. 24-28, 2011, Miami, Florida, USA. *Proceedings...* Miami, Florida, USA, 2011. p. 471-476. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/e093/9283174fa9343c931f5de56946dfce32f554.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- \_\_\_\_\_. Novel methods in information management for advanced audio workflows. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL AUDIO EFFECTS, 12., DAFx 2009, sep. 1-4, 2009, Como, Italy. *Proceedings...* Como, Italy: ISPG, 2009. p. 464-470. Disponível em: <[http://www.academia.edu/download/42578102/paper\\_93.pdf](http://www.academia.edu/download/42578102/paper_93.pdf)>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- FERRARA, A. et al. A semantic web ontology for context-based classification and retrieval of music resources. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications (TOMM)*, v. 2, n. 3, p. 177-198, 2006. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1152151>>. Acesso em: 1 jul. 2017.
- FIELDS, B. et al. The segment ontology: bridging music-generic and domain-specific. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA AND EXPO, jul. 11-15, 2011, Barcelona, Spain. *Proceedings...* Barcelona, Spain: IEEE, 2011. p. 1-6. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6012204/>>. Acesso em: 1 jul. 2017.
- FIELDS, B.; PHIPPEN, S.; COHEN, B. A case study in pragmatism: exploring the practical failure modes of linked data as applied to classical music catalogues. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON DIGITAL LIBRARIES FOR MUSICOLOGY, 2., ACM, jun. 25, 2015, Knoxville, TN, USA. *Proceedings...* Knoxville, TN, USA, 2015. p. 21-24. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2785531>>. Acesso em: 1 jul. 2017.
- FU, J.; XU, J.; JIA, K. Domain ontology based automatic question answering. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER ENGINEERING AND TECHNOLOGY, 2009. Singapore. *Proceedings...* Singapore: IEEE, 2009. p. 346-349. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4769619/>>. Acesso em: 1 jul. 2017.
- GARCIA, R. et al. Multimedia content description using semantic web languages. In: KOMPATSIARIS, Y.; HOBSON, P. (Ed.). *Semantic multimedia and ontologies: theory and applications*, 2008. p. 17-54. Disponível em: <[http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-1-84800-076-6\\_2.pdf](http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-1-84800-076-6_2.pdf)>. Acesso em: 1 jul. 2017.
- \_\_\_\_\_; CELMA, O. Semantic integration and retrieval of multimedia metadata. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON KNOWLEDGE MARKUP AND SEMANTIC ANNOTATION, 5., 2005. p. 69-80. Disponível em: <<http://ceur-ws.org/Vol-185/semAnnot05-07.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- GILLET, P. et al. Complex correspondences for query patterns rewriting. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ONTOLOGY MATCHING, 8., v. 1111, 2013, Sydney, Australia. *Proceedings...* Sydney, Australia: CEUR-WS.org, 2013. p. 49-60. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2874498>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- GILSON, O. et al. From web data to visualization via ontology mapping. *Computer Graphics Forum*, v. 27, n. 3, p. 959-966, may 2008. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8659.2008.01230.x/full>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- GIORDANO, D. et al. A semantic-based and adaptive architecture for automatic multimedia retrieval composition. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON CONTENT-BASED MULTIMEDIA INDEXING, 9., jun. 13-15, 2011, Madrid, Spain. *Proceedings...* Madrid, Spain: IEEE, 2011. p. 181-186. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5972542/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- GRACY, K.F.; ZENG, M.L.; SKIRVIN, L. Exploring methods to improve access to music resources by aligning library data with linked data: a report of methodologies and preliminary findings. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, v. 64, n. 10, p. 2078-2099, 2013. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.22914/full>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- HAN, B.-j. et al. Music emotion classification and context-based music recommendation. *Multimedia Tools and Applications*, v. 47, n. 3, p. 433-460, 2010. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11042-009-0332-6>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- HARISPE, S. et al. Semantic measures based on RDF projections: application to content-based recommendation systems. In: OTM CONFEDERATED INTERNATIONAL CONFERENCES "ON THE MOVE TO MEANINGFUL INTERNET SYSTEMS", 2013, Berlin, Heidelberg. Berlin, Heidelberg: Springer, 2013. p. 606-615. Disponível em: <[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-41030-7\\_44](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-41030-7_44)>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- HEEPS, S. et al. Dynamic ontology mapping for interacting autonomous systems. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON SELF-ORGANIZING SYSTEMS, 2., 2007, sep. 11-13, 2007, The Lake District, UK. *Proceedings...* The Lake District, UK: Springer, 2007. p. 255-263. Disponível em: <<http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-540-74917-2.pdf#page=266>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- JOVANOVIK, M. et al. Linked music data from global music charts. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEMANTIC SYSTEMS, 10., sep. 4-5, 2014, Leipzig, Germany. *Proceedings...* Leipzig, Germany: ACM, 2014. p. 108-115. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2660536>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- JUNG, R. Take your smart music with you and be up to date. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT ENVIRONMENTS (IE 08), 4., jul. 21-22, 2008, Seattle, WA, USA. p. 41. Disponível em: <[http://digital-library.theiet.org/content/conferences/10.1049/cp\\_20081171](http://digital-library.theiet.org/content/conferences/10.1049/cp_20081171)>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- JURIC, D.; FAZEKAS, G. Knowledge extraction from audio content service providers' API descriptions. In: INTERNATIONAL CONFERENCE METADATA AND SEMANTICS RESEARCH, 10., nov. 22-25, 2016, Göttingen, Germany. *Proceedings...* Göttingen, Germany: Springer International Publishing, 2016. p. 55-66. Disponível em: <[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-49157-8\\_5](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-49157-8_5)>. Acesso em: 7 jul. 2017.

- KAIYA, H.; SAEKI, M. Using domain ontology as domain knowledge for requirements elicitation. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE REQUIREMENTS ENGINEERING, 14., sep. 11-15, 2006, Minneapolis/St. Paul, MN, USA. p. 189-198. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1704062/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- KIM, H.H. A semantically enhanced tag-based music recommendation using emotion ontology. In: ASIAN CONFERENCE ON INTELLIGENT INFORMATION AND DATABASE SYSTEMS, 5., v. Part II, mar. 18-20, 2013, Kuala Lumpur, Malaysia. *Proceedings...* Kuala Lumpur, Malaysia: Springer-Verlag, 2013. p. 119-128. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2451031>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- \_\_\_\_\_; KIM, D.; JO, J. A unified music recommender system using listening habits and semantics of tags. *International Journal of Intelligent Information and Database Systems*, v. 8, n. 1, p. 14-30, 2014. Disponível em: <<http://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJIIDS.2014.060460>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- KIM, M.; KWON, H.-C. Lyrics-based emotion classification using feature selection by partial syntactic analysis. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON TOOLS WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 23., nov. 7-9, 2011, Boca Raton, FL, USA. *Proceedings...* Boca Raton, FL, USA: IEEE, 2011. p. 960-964. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6103456/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- KIM, S.K.; KIM, J.-M.; SHIN, P.S. Designing a music content retrieval system supporting Korean. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SCIENCE AND APPLICATIONS, jun. 24-26, 2013, Suwon, South Korea. *Proceedings...* Suwon, South Korea: IEEE, 2013. p. 1-4. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6579492/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- KODURI, G.K. Culture-aware approaches to modeling and description of intonation using multimodal data. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE ENGINEERING AND KNOWLEDGE MANAGEMENT, EKAW (Satellite Events), 2014. p. 209-217. Disponível em: <<http://mtg.upf.edu/system/files/publications/doctoral-consortium.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- KOLOZALI, S. et al. Knowledge representation issues in musical instrument ontology design. INTERNATIONAL SOCIETY FOR MUSIC INFORMATION RETRIEVAL CONFERENCE, 12., oct. 24-28, 2011, Miami, Florida, USA. *Proceedings...* Miami, Florida, USA, 2011. p. 465-470. Disponível em: <<http://ismir2011.ismir.net/papers/PS3-19.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- \_\_\_\_\_. et al. Towards the automatic generation of a semantic web ontology for musical instruments. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEMANTIC AND DIGITAL MEDIA TECHNOLOGIES. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010. p. 186-187. Disponível em: <[http://link.springer.com/10.1007%2F978-3-642-23017-2\\_13](http://link.springer.com/10.1007%2F978-3-642-23017-2_13)>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- LEE, J.H.; CHO, H.; KIM, Y.-S. Users' music information needs and behaviors: design implications for music information retrieval systems. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, v. 67, n. 6, p. 1301-1330, 2016. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.23471/full>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- LISENA, P. et al. Exploring linked classical music catalogs with OVERTURE. In: INTERNATIONAL SEMANTIC WEB CONFERENCE, 15., Kobe, Japan, Poster Track, oct. 17-21, 2016. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/b684/d094a00fc7bfe20314daa835cf07d6d21a5f.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- LUGER, M. et al. EASAIER semantic music retrieval portal. In: SEMANTICS AND DIGITAL MEDIA TECHNOLOGY: Posters and Demos, Genoa, Italy, 2007. p.13-14. Disponível em: <[http://info.slis.indiana.edu/~dingying/Publication/mluger\\_samt07.pdf](http://info.slis.indiana.edu/~dingying/Publication/mluger_samt07.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2017.
- LUZZI, C. ManUScript Italian poEtry in muSiC (1500-1700) interoperable model: towards an application of FRBRoo, Linked Open Data and Semantic Web technology. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON DIGITAL LIBRARIES FOR MUSICOLOGY, 1., 2014, London, United Kingdom. *Proceedings...* London, United Kingdom: ACM, 2014. p. 1-3. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2660189>>. Acesso em: 10 jun. 2017.
- MARQUES, C. M.; VON ZUBEN, J.; GUILHERME, I.R. FTMOntology: an ontology to fill the semantic gap between music, mood, personality, and human physiology. In: OTM CONFEDERATED INTERNATIONAL CONFERENCES "ON THE MOVE TO MEANINGFUL INTERNET SYSTEMS", 2011, Berlin, Heidelberg. *Proceedings...* Berlin, Heidelberg: Springer, 2011. p. 27-28. Disponível em: <[https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-25126-9\\_6](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-25126-9_6)>. Acesso em: 10 jun. 2017.
- MIRYLENKA, D.; PASSERINI, A.; SERAFINI, L. Bootstrapping domain ontologies from Wikipedia: a uniform approach. In: INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 24., 2015, Buenos Aires, Argentina. *Proceedings...* Buenos Aires, Argentina: AAIA, 2015. p. 1464-1470. Disponível em: <<http://www.aaai.org/ocs/index.php/IJCAI/IJCAI15/paper/download/11006/10867>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- MOCHOLI, J.A. et al. A multicriteria ant colony algorithm for generating music playlists. *Expert Systems with Applications*, v. 39, n. 3, p. 2270-2278, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417411011043>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- MOTTA, E.; SIQUEIRA, S.W. M.; ANDREATTA, A. Populating a domain ontology from a web biographical dictionary of music: an unsupervised rule-based method to handle Brazilian Portuguese texts. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEB INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES WEBIST, 2009, Lisbon, Portugal. *Proceedings...* Lisbon, Portugal, 2009. p. 192-199. Disponível em: <<http://www.scitepress.org/DigitalLibrary/PublicationsDetail.aspx?ID=2VJ83RagfoI%3d&t=1>>. Acesso em: 7 jul. 2017.



- NAKATSUJI, M.; MIYOSHI, Y.; OTSUKA, Y. Innovation detection based on user-interest ontology of blog community. In: INTERNATIONAL SEMANTIC WEB CONFERENCE, 5., nov. 5-9, 2006, Athens, GA, USA. *Proceedings...* Athens, GA, USA, 2006. p. 515-528. Disponível em: <<http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/11926078.pdf#page=538>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- NISHEVA-PAVLOVA, M.; PAVLOV, P. Ontology-based search and document retrieval in a digital library with folk songs. *Information Services & Use*, v. 31, n. 3-4, p. 157-166, 2011. Disponível em: <<http://content.iospress.com/articles/information-services-and-use/isu645>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- PAREDES-VALVERDE, M.A. et al. A semantic-based approach for querying linked data using natural language. *Journal of Information Science*, v. 42, n. 6, p. 851-862, 2016. Disponível em: <<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0165551515616311>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- PASSANT, A.; DECKER, S. Hey! ho! let's go! explanatory music recommendations with dbrec. In: EXTENDED SEMANTIC WEB CONFERENCE: THE SEMANTIC WEB: RESEARCH AND APPLICATIONS, Berlin, Heidelberg, 2010, p. 411-415. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/index/X715525387672351.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- PEDRINACI, C. et al. Music rights clearance business analysis and delivery. In: INTERNATIONAL CONFERENCE, EC-Web, aug. 23-26. 2005, Copenhagen, Denmark. *Proceedings...* Copenhagen, Denmark, 2005. p. 198-207. Disponível em: <<http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/11545163.pdf#page=210>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- POON, F. et al. Semantically enhanced matchmaking of consumers and providers: a Canadian real estate case study. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION INTEGRATION AND WEB-BASED APPLICATIONS AND SERVICES, 13., dec. 05-07, 2011, Ho Chi Minh City, Vietnam. *Proceedings...* Ho Chi Minh City, Vietnam: ACM, 2011. p. 198-205. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2095570>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- PRESUTTI, V.; GANGEMI, A. Content ontology design patterns as practical building blocks for web ontologies. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCEPTUAL MODELING, ER 2008, 27., oct. 20-24, 2008, Barcelona, Spain. *Proceedings...* Barcelona, Spain, 2008. p. 128-141, 2008. Disponível em: <[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-87877-3\\_11](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-87877-3_11)>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- PYSHKIN, E.; KUZNETSOV, A. Approach to building a web-based expert system interface and its application for software provisioning in clouds. In: FEDERATED CONFERENCE ON COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION SYSTEMS, sep. 13-16, 2015, Lodz, Poland. *Proceedings...* Lodz, Poland: IEEE, 2015. p. 343-354. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7321464/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- RAHMAN, F.; SIDDIQI, J. Semantic annotation of digital music. *Journal of Computer and System Sciences*, v. 78, n. 4, p. 1219-1231, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022000011001164>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- RAIMOND, Y. et al. The music ontology. In: INTERNATIONAL SOCIETY FOR MUSIC INFORMATION RETRIEVAL, 8., 2007. *Proceedings...* Austrian Computer Society, 2007. Disponível em: <[http://ismir2007.ismir.net/proceedings/ISMIR2007\\_p417\\_raimond.pdf](http://ismir2007.ismir.net/proceedings/ISMIR2007_p417_raimond.pdf)>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- \_\_\_\_\_; SANDLER, Mark. Evaluation of the music ontology framework. In: EXTENDED SEMANTIC WEB CONFERENCE: THE SEMANTIC WEB: RESEARCH AND APPLICATIONS, 2012, Berlin, Heidelberg. *Proceedings...* Berlin, Heidelberg: Springer, 2012, p. 255-269. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/index/K7NV56134N6503H0.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- REFORMAT, M.Z.; GOLMOHAMMADI, S.K. Rule- and OWA-based Semantic Similarity for User Profiling. *International Journal of Fuzzy Systems*, v. 12, n. 2, p. 87-102, 2010. Disponível em: <[http://www.ijfs.org.tw/ePublication/2010\\_paper\\_2/ijfs10-2-r-1-ReformatGolmohaFinal-proof%20o.pdf](http://www.ijfs.org.tw/ePublication/2010_paper_2/ijfs10-2-r-1-ReformatGolmohaFinal-proof%20o.pdf)>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Updating user profile using ontology-based semantic similarity. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON FUZZY SYSTEMS, aug. 20-24, 2009. p. 1062-1067. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5277205/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- RESTAGNO, L. et al. A semantic web annotation tool for a web-based audio sequencer. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEB ENGINEERING, jun. 20-24, 2011, Paphos, Cyprus. *Proceedings...* Paphos, Cyprus: Springer, 2011. p. 289-303. Disponível em: <<http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-642-22233-7.pdf#page=302>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- RHO, S. et al. COMUS: Ontological and rule-based reasoning for music recommendation system. In: PACIFIC-ASIA CONFERENCE ON KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING: ADVANCES IN KNOWLEDGE DISCOVERY AND DATA MINING. Berlin, Heidelberg: Springer, 2009. p. 859-866. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/index/D7W3118388690846.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- \_\_\_\_\_. et al. Implementing situation-aware and user-adaptive music recommendation service in semantic web and real-time multimedia computing environment. *Multimedia tools and applications*, v. 65, n. 2, p. 259-282, 2013. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11042-011-0803-4>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- \_\_\_\_\_; HAN, B.-j.; HWANG, E. SVR-based music mood classification and context-based music recommendation. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA, 17., oct. 19-24, 2009, Beijing, China. *Proceedings...* Beijing, China: ACM, 2009. p. 713-716. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1631395>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

- RODRÍGUEZ-GARCÍA, M.Á. et al. Ontology-based music recommender system. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DISTRIBUTED COMPUTING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 12., v. 373, 2015. *Proceedings...* 2015. p. 39-46. (Series Advances in Intelligent Systems and Computing). Disponível em: <[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-19638-1\\_5](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-19638-1_5)>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- RUPP, P.; ESTIER, T. A model for a better understanding of the digital distribution of music in a peer-to-peer environment. In: ANNUAL HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 36., jan. 6-9, 2003, Big Island, HI, USA. *Proceedings...* Big Island, HI, USA: IEEE, 2003. p. 11. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1174819/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- SCHREIBER, H. Genre ontology learning: comparing curated with crowd-sourced ontologies. In: INTERNATIONAL SOCIETY FOR MUSIC INFORMATION RETRIEVAL CONFERENCE, 17., aug. 7-11, 2016, New York City, USA. *Proceedings...* New York City, USA, 2016. p. 400-406. Disponível em: <[http://www.tagtraum.com/download/schreiber\\_learnedgenreontologies\\_ismir2016.pdf](http://www.tagtraum.com/download/schreiber_learnedgenreontologies_ismir2016.pdf)>. Acesso em: 7 jul. 2017
- SCHUMACHER, F.; GEY, R.; KLINGNER, S. Semantics for the music industry: the development of the music business ontology (MBO). In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEMANTIC SYSTEMS, 10., 2014, Leipzig, Germany. *Proceedings...* Leipzig, Germany: ACM, 2014. p. 77-83. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2660531>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- SEBASTIEN, V.; SEBASTIEN, D.; CONRUYT, N. An ontology for musical performances analysis: application to a collaborative platform dedicated to instrumental practice. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERNET AND WEB APPLICATIONS AND SERVICES, 5., may 9-15, 2010, Barcelona, Spain. *Proceedings...* Barcelona, Spain: IEEE, 2010. p. 538-543. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5476485/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Annotating works for music education: propositions for a musical forms and structures ontology and a musical performance ontology. In: INTERNATIONAL SOCIETY FOR MUSIC INFORMATION RETRIEVAL CONFERENCE, 14., 2013. Disponível em: <[http://www.ppgia.pucpr.br/ismir2013/wp-content/uploads/2013/09/83\\_Paper.pdf](http://www.ppgia.pucpr.br/ismir2013/wp-content/uploads/2013/09/83_Paper.pdf)>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- SOHN, J.-S.; KIM, D.-H.; CHUNG, I.-J. Ontology-based ID3 tag management system. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ICT CONVERGENCE, oct. 15-17, 2012, Jeju Island, South Korea. *Proceedings...* Jeju Island, South Korea: IEEE, 2012. p. 255-257. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6386833/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- SOMMARUGA, L.; BAGGI, D. Towards a semantic web based model for the tonal system in standard IEEE 1599. *Journal of Multimedia*, v. 4, n. 1, feb. 2009. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/4ea8/be43e5f12ac54c906407d182327fbb9d0fd0.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- STEYN, J. The information architecture of music. In: \_\_\_\_\_. *Structuring music through markup language: designs and architectures*. Scopus, 2012. Cap. 1, p. 1-28.
- THALMANN, F. et al. The mobile audio ontology: experiencing dynamic music objects on mobile devices. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEMANTIC COMPUTING, 10., 2016, Laguna Hills, CA, USA. *Proceedings...* Laguna Hills, CA, USA: IEEE, 2016. p. 47-54. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7439304/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- TIAN, M. et al. Towards the representation of Chinese traditional music: a state of the art review of music metadata standards. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DUBLIN CORE AND METADATA APPLICATIONS, sep. 2-6, 2013, Lisbon, Portugal. *Proceedings...* Lisbon, Portugal, 2013. p. 71-81. Disponível em: <<http://dcpapers.dublincore.org/pubs/article/viewFile/3672/1895>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- TIAN, Y. et al. An ontology-based model driven approach for a music learning system. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING AND KNOWLEDGE ENGINEERING, 2009, Boston, Massachusetts, USA. *Proceedings...* Boston, Massachusetts, USA: 2009. p. 739-744.
- TUNG, W.-F. et al. Collaborative service system design for music content creation. *Information Systems Frontiers*, v. 16, n. 2, p. 291-302, apr. 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s10796-012-9346-0>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- WANG, J. et al. A collaborative model of low-level and high-level descriptors for semantics-based music information retrieval. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON WEB INTELLIGENCE AND INTELLIGENT AGENT TECHNOLOGY, dec. 9-12, 2008, Sydney, NSW, Australia. *Proceedings...* Sydney, NSW, Australia: ACM; IEEE, 2008. p. 532-535. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4740503/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- \_\_\_\_\_. et al. Enriching music mood annotation by semantic association reasoning. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON MULTIMEDIA AND EXPO, jul. 19-23, 2010, Suntec City, Singapore. *Proceedings...* Suntec City, Singapore: IEEE, 2010. p. 1445-1450. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5583243/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- \_\_\_\_\_. et al. Predicting high-level music semantics using social tags via on-tology-based reasoning. In: INTERNATIONAL SOCIETY FOR MUSIC INFORMATION RETRIEVAL CONFERENCE, 11., aug. 9-13, 2010, Utrecht, Netherlands. *Proceedings...* Utrecht, Netherlands, 2010, p. 405-410. Disponível em: <<http://www.ismir2010.ismir.net/proceedings/ismir2010-69.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.
- WARDHANA, A.T.A.; NUGROHO, H.T. Combining FOAF and music ontology for music concerts recommendation on Facebook application. In: CONFERENCE ON NEW MEDIA STUDIES, nov. 27-28, 2013, Tangerang, Indonesia. *Proceedings...* Tangerang, Indonesia: IEEE, 2013. p. 1-5. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6708544/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.



WENG, J.-F. et al. Constructing an Immersive Poetry Learning multimedia environment using ontology-based approach. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON UBI-MEDIA COMPUTING, 1., 2008, Lanzhou, China. *Proceedings...* Lanzhou, China: IEEE, 2008. p. 308-313. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4570908/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

WEYDE, T. Automatic semantic annotation of music with harmonic structure. In: SOUND AND MUSIC COMPUTING CONFERENCE, 4., jul. 11-13, 2007, Lefkada, Greece. 2007. Disponível em: <<http://openaccess.city.ac.uk/2967/>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

WILMERING, T.; FAZEKAS, G.; SANDLER, M. Towards ontological representations of digital audio effects. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL AUDIO EFFECTS, 14., sep. 19-23, 2011, Paris, France. *Proceedings...* Paris, France, 2011. P. 119-122. Disponível em: <[http://recherche.ircam.fr/pub/dafx11/Papers/64\\_e.pdf](http://recherche.ircam.fr/pub/dafx11/Papers/64_e.pdf)>. Acesso em: 7 jul. 2017.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. AUFX-O: Novel methods for the representation of audio processing workflows. In: INTERNATIONAL SEMANTIC WEB CONFERENCE, 15., oct. 17-21, 2016, Kobe, Japan. *Proceedings...* Kobe, Japan: Springer International Publishing; Cham, 2016. p. 229-237. Disponível em: <[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-46547-0\\_24](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-46547-0_24)>. Acesso em: 7 jul. 2017.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. The audio effects ontology. In: INTERNATIONAL SOCIETY FOR MUSIC INFORMATION RETRIEVAL, nov. 4-8, 2013, Curitiba, Brazil. *Proceedings...* Curitiba, Brazil, 2013. p. 215-220. Disponível em: <<http://ai2-s2-dfs.s3.amazonaws.com/5036/7aa19c4ad07f9fd17eac15215e46addb1194.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Interdisciplinary classification of audio effects in the audio effect ontology. In: INTERNATIONAL SEMANTIC WEB CONFERENCE, 15., 2016, Kobe, Japan. *Proceedings...* Kobe, Japan: Springer International Publishing; Cham, 2016. Disponível em: <<http://ceur-ws.org/Vol-1690/paper60.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

WU, D.; SHI, J. Classical music recording ontology used in a library catalog. *Knowledge Organization*, v. 43, n. 6, 2016. Disponível em: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=09437444&AN=117778144&h=eNZ9zXiUKlil8qeZjzOr-vsDQ6%2FonePmZvs1rYkjqkYgY8ohwuz93rvputFkSjAUFEO5l-BNnDZUq57%2ByXdnNe2w%3D%3D&crl=c>>. Acesso em: 7 jul. 2017.

YANG, L.; GAO, J. The construction of music domain ontology. In: WORKSHOP ON CHINESE LEXICAL SEMANTICS: CHINESE LEXICAL SEMANTICS, 2012. Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. p. 829-835. Disponível em: <[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-36337-5\\_84](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-36337-5_84)>. Acesso em: 7 jul. 2017.