



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

FONOGRAMAS MUSICAIS: CONCEITUALIZAÇÃO PARA CATALOGAÇÃO E
REPRESENTAÇÃO EM UMA PROPOSTA DE ONTOLOGIA

Marcelo de Oliveira Albuquerque

Orientadores

Prof. Dr. Sean Wolfgang Matsui Siqueira
Prof^a. Dr^a. Rosana de Saldanha da Gama Lanzelotte

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

SETEMBRO DE 2009

FONOGRAMAS MUSICAIS: CONCEITUALIZAÇÃO PARA CATALOGAÇÃO E
REPRESENTAÇÃO EM UMA PROPOSTA DE ONTOLOGIA

Marcelo de Oliveira Albuquerque

DISSERTAÇÃO APRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE PELO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO
DO RIO DE JANEIRO (UNIRIO). APROVADA PELA COMISSÃO
EXAMINADORA ABAIXO ASSINADA.

Aprovada por:

Sean Wolfgang Matsui Siqueira, D.Sc. - UNIRIO

Maria Helena Lima Baptista Braz, D.Sc. - IST-UTL

Ângelo Ernani Maia Ciarlini, D.Sc. - UNIRIO

Geórgia Regina Rodrigues Gomes, D.Sc. - UCAM

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

SETEMBRO DE 2009

A345 Albuquerque, Marcelo de Oliveira.
Fonogramas musicais: conceitualização para catalogação e representação em uma proposta de ontologia / Marcelo de Oliveira Albuquerque, 2009. 152f.

Orientador: Sean Wolfgang Matsui Siqueira.

Co-orientador: Rosana de Saldanha da Gama Lancelotte.

Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

1. Sistemas de informação musical. 2. Ontologia (Sistemas de recuperação da informação). 3. Fonograma musical. 4. Acervos fonográficos musicais – Catalogação. 5. Conceitos (Música). 6. Metadados. 7. Música por computador. I. Siqueira, Sean Wolfgang Matsui. II. Lancelotte, Rosana de Saldanha da Gama. III. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (2003-). Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. Curso de Mestrado em Informática. IV. Título.

CDD – 006.67

Dedicatória

Aos meus pais, irmã e noiva, amo vocês.

*Ainda que eu ande pelo vale da sombra da morte,
Não temerei mal nenhum,
Porque tu estás comigo (Salmo 23.4).*

Agradecimentos

Agradeço a Deus por sempre me mostrar o quanto a vida é maravilhosa. Obrigado!

Muito obrigado Sean por ter me recebido no PPGI da UNIRIO como orientador e estar sempre disposto a ajudar, mostrando o caminho certo, trabalhando junto comigo para que este trabalho se tornasse realidade e pela amizade que tenho por você. Obrigado!

Obrigado minha co-orientadora Rosana Lanzelotte por ter contribuído tanto para minha seleção no PPGI, quanto na caminhada no mestrado. Seus ensinamentos foram muito valiosos.

A todos os professores do PPGI que tive o prazer de conviver nesses dois anos de estudo. Tenho certeza que graças a vocês, além do meu título de mestre, saio do PPGI como uma pessoa melhor.

Aos professores que participaram da Banca, Maria Helena, Angelo Ciarlini e Geórgia Rodrigues, por aceitar participar da avaliação desta dissertação, possibilitando melhorar este trabalho e pelas palavras de incentivo. Obrigado!

Aos colegas e funcionários do PPGI e aos amigos Eduardo, Rodrigo e Edmar, pela convivência agradável e troca de conhecimento que ajudou no caminho acadêmico.

Ao meu amigo Thiago com sua paciência e vontade em me ajudar!

Aos funcionários da Rádio MEC que abriram as portas da instituição e participaram da avaliação desta pesquisa.

Aos companheiros de trabalho da Fiocruz e Rádio MEC que colaboraram nessa caminhada.

A toda minha família. Em especial minha “Vó Emília” por ter cruzado o atlântico no século passado sem saber como seria o futuro, mas nunca desistir! Que exemplo de

superação e dedicação maior poderia querer?

A minha irmã Daniele pela convivência de sempre: seu orgulho de mim é um alimento para minha alma!

A meus pais Antônio e Sandra que mostraram o caminho do bem e sempre me possibilitaram estudar. Por vocês terem me dado meu maior tesouro, que é a vida, e o amor, sempre dedicado a nossa família, eu agradeço a vocês. Eu amo vocês!

Mãe, meu Pai não está conosco faz 10 anos, mas, como você diz, os 16 anos de convivência que eu tive com ele equivalem a uma eternidade, era um grande homem e se conseguir ser um pouco do que ele foi tenho certeza que nunca vou te desapontar!

Mãe você foi sempre um exemplo de dedicação, força e carinho. Sem você a vida não tem brilho. No momento mais difícil do mestrado, olhei para o lado e vi você, depois de fazer a janta, sentada, até altas horas da madrugada, estudando, pois tinha prova na faculdade no dia seguinte. Sua dedicação em voltar a estudar, depois de anos, me encheu de força e coragem para não desistir! Muito obrigado por isso.

A minha amada noiva Paulina pelo amor, carinho, dedicação e força de vencer que ajudaram concretizar este sonho. Eu te amo muito e quero estar sempre ao seu lado, conte comigo!

Agradeço também a todos que acreditaram e me incentivaram a continuar, mesmo nos momentos mais difíceis.

ALBUQUERQUE, Marcelo de Oliveira. **Fonogramas Musicais: Conceitualização Para Catalogação e Representação em Uma Proposta de Ontologia**. UNIRIO, 2009. 152 páginas. Dissertação de Mestrado. Departamento de Informática Aplicada, UNIRIO.

RESUMO

O interesse da sociedade por acesso e compartilhamento de músicas e informações sobre elas foi evidenciado com o crescimento da Internet, o que aponta para a necessidade de sistemas de informação que atendam às expectativas dos usuários. Entretanto, o aumento do número de fontes de informação sobre música agravou os problemas relacionados à representação, consulta e compartilhamento deste tipo de dado. Um desses problemas é a heterogeneidade estrutural e semântica de representação da informação sobre fonogramas musicais, em catálogos do domínio, que dificulta a catalogação, o compartilhamento, a reutilização e o acesso à informação. A música, por ser um domínio complexo, possui especificidades que a tornam difícil de ser modelada. Desta forma, esta dissertação aborda a organização e estruturação de conceitos de fonogramas musicais, auxiliando na questão dos problemas decorrentes da heterogeneidade entre os catálogos de acervos fonográficos musicais. Assim, os conceitos necessários à catalogação de fonogramas musicais são organizados para auxiliar no problema. Para isso, são analisados os metadados e catálogos do domínio, bem como utilizados documentos de referência na área. Então, é proposta uma ontologia, definida através da seleção, definição e organização destes conceitos sobre fonogramas musicais. Um protótipo foi desenvolvido para analisar a aplicação da proposta de ontologia em um estudo de caso na Rádio MEC e os resultados obtidos são apresentados.

Palavras-Chave: Ontologia, Fonograma musical, Representação de Conceitos Musicais, Interoperabilidade, Catalogação e Metadados.

ABSTRACT

Society has a growing interest on accessing and sharing music and related information, which was facilitated by the Internet and its facility for exchanging data, including music files. It drives to the need for information systems that meet the users' expectations. However, the increasing number of information sources about music raises problems related to representation, searching and sharing this kind of data. One of these problems is related to structural and semantic information heterogeneity of musical phonographic records in music catalogs, which makes difficult to catalog, share, re-use and access this information. Music, as a complex area has special features that make it difficult to be modeled. Thus, this master's thesis addresses the organization and structuring of concepts about musical phonographic records, helping to solve the problems raised from differences on catalogs of musical phonographic records. Thus, the concepts needed for cataloging music phonographic records are organized to help in the solution of these problems. Therefore, metadata and existing catalogs from this domain are reviewed as well as music reference resources. Then, an ontology is proposed considering the selection, definition and organization of these concepts on musical phonograms. A prototype was developed to analyze the implementation of the proposed ontology in a case study on Radio MEC and the results are presented.

Keywords: Ontology, Musical Phonogram, Musical Concepts' Representation, Interoperability, Cataloging and Metadata.

Índice do texto

Índice do texto	X
Índice de figuras e tabelas	XIII
Abreviatura e siglas	XV
1 Introdução	1
1.1. Motivação.....	1
1.2. Objetivos da dissertação.....	3
1.3. Metodologia.....	4
1.4. Organização da dissertação.....	5
2 Fundamentação teórica	6
2.1. Catalogação em sistemas de informação.....	6
2.1.1. Metadados.....	8
2.1.1.1. Machine Readable Cataloging.....	10
2.1.1.2. Dublin Core.....	10
2.1.1.3. Metadata Object Description Schema.....	11
2.1.1.4. International Standard Recording Code.....	11
2.1.1.5. Functional Requirements for Bibliographic Records.....	12
2.1.2. Normas de descrição.....	12
2.2. Catálogos de música.....	13
2.3. Heterogeneidade dos catálogos sobre fonogramas musicais.....	14
2.3.1. Heterogeneidade estrutural.....	20
2.3.2. Heterogeneidade semântica.....	21
2.4. Ontologia.....	21
2.4.1. Metodologia de construção de ontologia.....	23
2.5. Semantic Web Rule Language.....	26
2.6. Abordagem do trabalho.....	27
3 Conceitualização sobre fonogramas musicais	28
3.1. Importância da definição dos conceitos sobre fonogramas musicais.....	28
3.2. Trabalhos relacionados.....	30
3.3. Proposta de ontologia para fonogramas musicais.....	34
3.3.1. Definição dos conceitos do domínio música necessários para representar informação sobre acervos fonográficos musicais.....	34

3.4. Conclusão do capítulo	49
4 Análise da aplicação da representação conceitual para fonogramas musicais em catálogos do domínio	50
4.1. O catálogo da Library of Congress.....	50
4.2. O sistema de informação da Rádio MEC	53
4.3. O projeto Variations	55
4.4. O dicionário de metadados (LAI, 2007).....	57
4.5. A Music Ontology	59
4.6. Comparação entre as representações das abordagens relacionadas e a instanciação da ontologia proposta.....	60
4.7. Conclusão do capítulo	66
5 Protótipo para catalogação baseada em ontologia	67
5.1. Desenvolvimento do protótipo	67
5.2. Uso do protótipo	69
5.3. Regras SWRL.....	75
5.4. O plugin de visualização gráfica Jambalaya.....	77
6 Avaliação da proposta de ontologia	79
6.1. Objetivos da avaliação.....	79
6.2. Acervo selecionado para avaliação.....	79
6.3. Descrição da avaliação	80
6.4. Resultados obtidos.....	80
6.4.1. Processo de catalogação	81
6.4.2. Consulta dos usuários	83
6.4.3. Reuso de dados	84
6.5. Conclusão da avaliação	85
7 Conclusão	87
7.1. Contribuições.....	87
7.2. Trabalhos futuros	90
Referências bibliográficas.....	92
Anexo I: Termo de consentimento de participação na pesquisa.....	101
Anexo II: Termo de consentimento de uso do acervo fonográfico musical da Rádio MEC.....	102
Anexo III: Questionário de avaliação	103
Anexo IV: Transcrições das entrevistas	105

Anexo V: Código da proposta de ontologia.....	120
Anexo VI: Código java.....	136

Índice de figuras e tabelas

Figuras

Figura 1 – Ciclo de desenvolvimento de ontologia adaptado da metodologia de Uschold e King	26
Figura 2 – Triângulo Conceitual (DAHLBERG, 1978)	29
Figura 3 – Modelo das Entidades do grupo 1 dos FRBR, adaptado pela Music Ontology (RAIMOND et al., 2007).....	33
Figura 4 – Proposta de ontologia sobre fonogramas musicais	48
Figura 5 – Teste de consistência da ontologia.....	68
Figura 6 – Editor de regras e raciocinador	69
Figura 7 – Tela inicial do protótipo	70
Figura 8 – Tela para seleção de recursos	71
Figura 9 – Tela para seleção de conceito relacionado a nova instância.	71
Figura 10 – Tela para cadastro de álbum musical	72
Figura 11 – Tela para cadastro de música	73
Figura 12 – Tela para cadastro de grupo musical.....	74
Figura 13 – Tela para cadastro de músico	74
Figura 14 – Tela para cadastro de instrumento musical	75
Figura 15 – Exemplos de regras SWRL aplicadas na ontologia	76
Figura 16 – Visualização da instância Beethoven do conceito Compositor	78
Figura 17 – Código-fonte do protótipo para catalogação	137

Tabelas

Tabela 1 – Exemplo de ficha catalográfica do CD Três concertos e uma Brasileira de Radamés Gnatalli.....	8
Tabela 2 – Exemplo de registro catalográfico do CD Três concertos e uma Brasileira, de Radamés Gnatalli, usando o padrão de metadados Dublin Core.....	15
Tabela 3 – Exemplo de registro catalográfico do CD Três concertos e uma Brasileira, de Radamés Gnatalli, usando o padrão de metadados MODS.	17
Tabela 4 – Exemplo de registro catalográfico do CD Três concertos e uma Brasileira de Radamés Gnatalli, usando o padrão de metadados MarcXML.	19
Tabela 5 – Título no Dublin Core.....	20
Tabela 6 – Título no MODS	20
Tabela 7 – Título no MarcXML	20
Tabela 8 – Comparativo entre metodologias de construção de ontologias (SOUZA et al., 2008).....	24
Tabela 9 – Ficha catalográfica de registro do gênero Música Clássica.....	51
Tabela 10 – Ficha catalográfica de registro do gênero Rock	51
Tabela 11 – Mapeamento entre os conceitos da ontologia proposta e os atributos do catálogo da LC.....	52
Tabela 12 – Mapeamento entre a ontologia proposta e o sistema da Rádio MEC	54
Tabela 13 – Mapeamento entre a ontologia proposta e o Projeto <i>Variations</i>	55
Tabela 14 – Mapeamento entre a ontologia proposta e o dicionário de metadados.....	57
Tabela 15 – Mapeamento entre a ontologia proposta e a <i>Music Ontology</i>	59
Tabela 16 – Ficha catalográfica sobre item da coleção de David Edelberg.....	64

Abreviatura e siglas

AACR	<i>Anglo-American Cataloguing Rules</i>
DC	<i>Dublin Core</i>
DCMI	<i>Dublin Core Metadata Initiative</i>
DL	<i>Description Logic</i>
ER	<i>Entidade- Relacionamento</i>
FOAF Ontology	<i>Friend-of-a-friend Ontology</i>
FRBR	<i>Functional Requirements for Bibliographic Records</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IFPI	<i>International Federation of the Phonographic Industry</i>
ISDB	<i>International Standard Bibliographic Description</i>
ISRC	<i>International Standard Recording Code</i>
IUCAT	<i>Indiana University's Online Library</i>
LC	<i>Library of Congress</i>
MARC	<i>Machine Readable Cataloging</i>
MARC XML	<i>Machine Readable Cataloging Extensible Markup Language</i>
METS	<i>Metadata Encoding & Transmission Standard</i>
MO	<i>Music Ontology</i>
MODS	<i>Metadata Object Description Schema</i>
OAI- PMH	<i>Open Archive Initiative Protocol for Metadata Harvesting</i>
OO	<i>Orientação a Objetos</i>
OWL	<i>Web Ontology Language</i>
RDF	<i>Resource Description Framework</i>
RuleML	<i>Rule Markup Language</i>
SBC	<i>Sociedade Brasileira de Computação</i>
SGBD	<i>Sistema de Gerência de Banco de Dados</i>
SWRL	<i>Semantic Web Rule Language</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

1 Introdução

Neste primeiro capítulo são apresentados a motivação, os objetivos e a organização da dissertação. Na seção 1.1 discutem-se os problemas da catalogação de acervos fonográficos musicais em sistemas de informação e a necessidade de uma representação dos conceitos relacionados a fonogramas musicais. A seção 1.2 aponta os objetivos da dissertação e a 1.3 a metodologia adotada para atingi-los. Por fim, na seção 1.4 está descrita forma como a dissertação está organizada.

1.1. Motivação

Com o avanço da tecnologia, a reprodução e disseminação de músicas ganharam em escala e qualidade. O desenvolvimento da Internet contribuiu para o crescimento do processo de registro e disseminação de acervos fonográficos musicais (RAIMOND, 2008), tanto pela disponibilização através das gravadoras, quanto em páginas como o *My Space*¹, *Pandora*² e por programas par-a-par (*Peer-to-Peer*) de compartilhamento de arquivos.

Segundo a enciclopédia Grove, fonograma musical é a gravação do áudio de uma música, independente do suporte onde ela está gravada (mídia digital ou analógica). Assim, o conjunto desse tipo de fonograma forma um acervo fonográfico musical.

O interesse do público, amador ou profissional, pela recuperação tanto de fonogramas, como de informações musicais, aumentou a necessidade por sistemas de informação que atendam às expectativas dos usuários. Desta forma, instituições e empresas que disponibilizam acervos fonográficos musicais observam a necessidade de oferecer também mais informações sobre as músicas.

Entretanto, com o aumento do número de fontes de informação sobre música disponíveis na Internet, os problemas relacionados à representação, consulta e compartilhamento deste tipo de dado ficaram mais evidentes (LAI *et al.*, 2007).

LANZELOTTE *et al.* (2004) apontam que os problemas relacionados à disponibilização de acervos fonográficos musicais em sistemas de informação têm como traço comum a ênfase nas questões de uma área envolvida, como a musicologia, por

1 www.myspace.com

2 www.pandora.com

exemplo, em detrimento de outras áreas do conhecimento, o que gera dificuldades principalmente quando se compartilham informações.

Um desses problemas é a heterogeneidade estrutural e semântica para representação da informação sobre acervos fonográficos musicais, o que dificulta o processo de catalogação, compartilhamento, reutilização e acesso a informações.

Vários órgãos, tais como a *Library of Congress*, a Rádio MEC, a *British Library* e o Arquivo Nacional, utilizam sistemas de informação para disseminação de acervos fonográficos musicais. Porém, é grande a diferença entre as representações de um mesmo item (fonograma) devido à diversidade de propostas de metadados, normas de descrição e conceitualização, além da subjetividade que a tarefa possui.

A ausência de um padrão universal de metadados e as diversas possibilidades de modelagem dos conceitos do domínio, aliadas às especificidades de música, tornam estas fontes de dados altamente heterogêneas.

Para recuperar informação de forma relevante e promover o compartilhamento de informações entre as diversas fontes de dados heterogêneas, a catalogação dos itens do acervo deveria ser padronizada. Porém, ainda não há uma proposta que contemple as características específicas de fonogramas musicais para sua catalogação.

A motivação para pesquisar uma solução para o problema de heterogeneidade entre catálogos de acervos fonográficos musicais em sistemas de informação fica clara na colocação de NEVES (1998) apud STANECK (2007):

“... a intercomplementaridade de nossos arquivos musicais somente produzirá seus resultados quando pudermos lançar mão de catálogos sistemáticos que incluam todas as informações disponíveis (...) e que, por sua construção, permitam todos os cruzamentos desejáveis...”.

Os padrões de metadados que são considerados atualmente na catalogação de acervos fonográficos musicais como, por exemplo, *Dublin Core (DC)*³, o *Machine Readable Cataloging*⁴ (MARC) e o *Metadata Encoding & Transmission Standard*⁵ (METS) não consideram características específicas da música. A música por ser um domínio complexo apresenta propriedades específicas que diferem dos registros bibliográficos tradicionais.

3 www.dublincore.org

4 www.loc.gov/marc

5 <http://www.loc.gov/standards/mets/>

Assim, a questão é identificar quais são os atributos importantes de uma música e como tratá-la como informação. Afinal, a música possui um conjunto de elementos que a torna um tipo de informação mais complexa do que um texto, que geralmente possui apenas uma dimensão.

O problema que está sendo tratado nesta dissertação é a organização e estruturação de conceitos sobre fonogramas musicais cuja ausência contribui para a heterogeneidade estrutural e semântica entre os catálogos, dificultando a catalogação, o compartilhamento, a reutilização e o acesso a informação.

Segundo RAIMOND (2008), é preciso um modelo ontológico para especificar como o domínio da música pode ser estruturado, já que a definição formal dos conceitos relacionados ao domínio da música é essencial para representar informação em catálogos do domínio, para que eles possam ser entendidos pelos usuários e máquinas.

Portanto, a hipótese defendida é que a adoção de uma representação de conceitos para a catalogação de fonogramas musicais em uma proposta de ontologia auxiliaria na questão da heterogeneidade estrutural e semântica dos catálogos de acervos fonográficos musicais.

1.2. Objetivos da dissertação

A pesquisa apresentada nesta dissertação tem como objetivo principal:

- Contribuir com a organização e representação dos conceitos relacionados a fonogramas musicais, através de uma proposta de ontologia, que possa ser aplicada, adaptada e evoluída pela comunidade, com objetivo de auxiliar na questão da interoperabilidade entre catálogos sobre acervos fonográficos musicais.

Além disso, este trabalho tem como objetivos específicos:

- Minimizar os problemas ocasionados por má catalogação: para recuperar um item pertencente a um acervo é preciso catalogá-lo e a forma como esta tarefa é realizada possui reflexo na busca por informações. Caso a catalogação esteja incorreta é grande o risco de impossibilitar a recuperação de informações e, conseqüentemente, dos itens dos acervos. Portanto, com a adoção de uma representação conceitual para

fonogramas musicais, definida em uma ontologia, é esperado que a catalogação tenha um resultado mais consistente (com menos erros);

- Auxiliar na recuperação dos dados nas pesquisas: o uso de ontologia irá auxiliar na recuperação da informação através de sua estrutura semântica e pela possibilidade de raciocínio que ela provê;
- Verificar a possibilidade de auxílio a acesso integrado e reuso de informações de catálogos através de uma representação conceitual para fonogramas musicais definida em uma proposta ontologia;
- Visibilidade para o acervo fonográfico musical da Rádio MEC: com a aplicação da pesquisa junto ao conteúdo de acervos fonográficos musicais é esperado que o processo de integração e complementaridade entre as fontes de dados traga visibilidade para o acervo da Rádio MEC, que será objeto de estudo para o trabalho a ser desenvolvido.

1.3. Metodologia

A pesquisa se iniciou com uma revisão da bibliografia relacionada ao tema de pesquisa para direcionamento do trabalho. Após esta etapa, foi feita a análise dos padrões de metadados aplicados à catalogação de fonogramas musicais, observando-se de que forma eles são aplicados nos catálogos de música e como são preenchidos a partir das normas de descrição.

O próximo passo consistiu em conceitualizar os itens necessários para representação dos acervos fonográficos musicais e seus fonogramas. Como a conceitualização foi materializada através da construção de uma ontologia, realizou-se um estudo sobre as metodologias de construção de ontologia. Escolhida a metodologia a ser aplicada, foi preciso adaptá-la para atender às necessidades da pesquisa.

A etapa seguinte foi a escolha da ferramenta para construção de ontologia e estudo de sua documentação técnica para compreender como realizar a tarefa.

Seguindo a metodologia escolhida para construção de ontologia, partiu-se para a construção, usando a ferramenta selecionada, representando os conceitos de fonogramas musicais.

Construída a ontologia, a representação de fonogramas musicais foi aplicada em um teste de catalogação através da instanciação da mesma. Para isso foi construído um protótipo em Java utilizando os plugins do Protégé (ferramenta selecionada para criação

da ontologia), adaptando os formulários para catalogar informações sobre os itens de um acervo fonográfico musical e após a construção do protótipo foi realizado um estudo de caso envolvendo testes com usuários, para avaliar a proposta.

1.4. Organização da dissertação

Os outros capítulos da dissertação estão dispostos da seguinte maneira: no capítulo 2 são apresentados os fundamentos relacionados à pesquisa.

No capítulo 3 será apresentada a conceitualização de fonogramas musicais, analisando a importância da definição de conceitos do domínio da música relacionados a acervos fonográficos musicais e seus fonogramas para a representação da informação, e a proposta de ontologia para representação conceitual de fonogramas musicais.

O capítulo 4 analisa de que forma a representação conceitual de fonogramas musicais proposta pode ser aplicada a diferentes tipos de catálogos pesquisados sobre fonogramas musicais, abordando o mapeamento entre a ontologia proposta e os catálogos e comparando as representações das abordagens relacionadas com a instanciação da ontologia proposta.

O capítulo 5 apresenta o protótipo que foi desenvolvido para aplicar a ontologia na tarefa de catalogação de itens dos acervos fonográficos musicais.

No capítulo 6 é descrito o estudo de caso envolvendo testes realizados com um grupo de usuários para análise da proposta.

O capítulo 7 finaliza a dissertação com as considerações proporcionadas pela pesquisa, apontando as contribuições e os possíveis trabalhos futuros.

2 Fundamentação Teórica

Neste capítulo, são apresentados conceitos relativos à catalogação, uma breve descrição de catálogos de música, abordagens utilizadas para solucionar o problema da heterogeneidade de dados, em especial os que armazenam informações bibliográficas sobre música, além de aspectos relacionados à ontologia.

2.1. Catalogação em sistemas de informação

Catalogar é o processo de representar de forma estruturada a informação de itens que existem ou podem ser incluídos em um ou mais acervos, permitindo a interseção entre o conteúdo dos itens e as necessidades dos usuários para a recuperação da informação (SAUR, 2007).

Catalogar não é apenas uma forma de criar catálogos ou listas de itens. Sua utilidade é bem maior, pois identifica e explicita relações entre os conteúdos dos acervos, aumentando as possibilidades de opção nas pesquisas (SAUR, 2007).

Para que o processo de catalogação alcance seu objetivo, ele deve possuir integridade, clareza, precisão, lógica e consistência (SAUR, 2007). Esses atributos definem que, na catalogação, somente o conteúdo existente no item deve ser representado (informação verídica); a codificação usada deve ser clara aos usuários; cada metadado deve representar apenas um único conceito, assim como cada informação deve ter uma única semântica; a organização da estrutura deve ser feita de forma lógica, privilegiando os conceitos mais relevantes; é preciso usar sempre o mesmo padrão para representar informações semelhantes.

A tarefa de catalogar está dividida em dois aspectos: o primeiro relacionado aos metadados, que são responsáveis pela estruturação da informação; e o segundo, conhecido como descrição, diz respeito à forma de preenchimento dos metadados (DEMPSEY *et al.*, 1997).

Como o objetivo da catalogação é facilitar o acesso a itens de um acervo, há uma demanda por padrões. Existem diversos padrões de metadados e normas de descrição e alguns domínios possuem consenso sobre os padrões a serem utilizados, facilitando o processo de integração e reuso de informação em sistemas de informação. Porém, outros ainda carecem desta visão comum e um desses domínios é o da música.

Diversas entidades utilizam ou pretendem usar sistemas de informação para disseminar seus conteúdos sobre música. Porém, é comum cada uma aplicar diferentes conjuntos de metadados e normas de descrição para catalogar seus acervos fonográficos musicais. Esta diversidade ocasiona a heterogeneidade os dados, o que dificulta as pesquisas dos usuários, o reuso e a interoperabilidade entre os sistemas.

Além disto, há a especificidade do domínio. A ficha catalográfica apresentada na tabela 1 é de um registro que foi acessado de um sistema de informação da *Library of Congress* (LC) chamado “*Performing Arts Encyclopedia*”⁶. Nela aparecem alguns dados sobre um item do acervo, não considerando outras informações como, por exemplo, movimento, tempo de duração e número opus, que poderiam ser relevantes para uma pesquisa mais elaborada como a de um musicista, que precisa de informações específicas além das que usualmente estão presentes nos catálogos.

LC Control No:	2001296704
Type of Material:	Music Sound Recording
Personal Name:	Gnattali, Radamés, 1906-1988.
Uniform Title:	Selections
Main Title:	Radamés Gnattali [sound recording].
Variant Title:	Title on back of container: Três concertos e uma Brasileira
Published/Created:	RJ [i.e. Rio de Janeiro] : SOARMEC Discos, p1997.
Related Names:	Bocchino, Alceo, 1918- cnd. Chiquinho, do Acordeon. Itr. Grosso, Iberê Gomes. Itr. Gnattali, Radamés, 1906-1988. Concerto romântico. Gnattali, Radamés, 1906-1988. Brasileira, no. 1. Gnattali, Radamés, 1906-1988. Concertos, accordion, orchestra. Gnattali, Radamés, 1906-1988. Concertos, piano, violoncello, orchestra. Orquestra Sinfônica Brasileira. Prf.
Description:	1 sound disc: digital; 4 3/4 in.
Publisher No.:	S004 SOARMEC Discos
Notes:	Compact disc. Production level cataloging.
Performer:	OSN ; Alceo Bocchino, conductor ; Radamés Gnattali, piano (1st and 4th works) ; Chiquinho, accordion ; Iberê Gomes Grosso, violoncell (4th work).

6 www.loc.gov/performingarts/

Subjects:	Concertos (Piano) Suites (Orchestra) Concertos (Accordion) Concertos (Piano and violoncello)
Series:	Repertório Rádio MEC ; 4
LC Classification:	SDB 44510
Other System No.:	2001296704
Geographic Area Code:	s-bl---
Quality Code:	lcode

Tabela 1 – Exemplo de ficha catalográfica do CD Três concertos e uma Brasileira de Radamés Gnatalli⁷.

2.1.1. Metadados

Metadado é comumente definido como dados sobre dados (DEMPSEY *et al.*, 1997). Eles possibilitam a organização de informação para que ela seja facilmente estruturada, administrada, acessada, reutilizada e preservada, sendo indispensáveis em sistemas de informação.

Segundo DEMPSEY *et al.* (1997) metadados são dados que descrevem atributos de um recurso, não obrigando aos usuários possuírem conhecimento prévio de sua existência e características.

MÊNDEZ (2004) apresenta uma proposta de classificação dos tipos de metadados em relação à função que exercem:

- **Administrativos:** usados na administração de recursos de informação. Ex: aquisição de informação, registro de direitos de reprodução, informação de localização, controle de versão e requisitos legais de acesso;
- **Descritivos:** utilizados para descrever e identificar recursos de informação. Ex: registros de catalogação, busca de informação, anotações, links entre recursos;
- **Preservação:** relacionados ao gerenciamento dos recursos de informação. Serve como um documento das condições físicas do recurso,

⁷ Disponível em: <http://lcn.loc.gov/2001296704>.

sobre ações tomadas na preservação de versões físicas e digitais do recurso. Ex: atualização, migração;

- **Técnicas:** relacionados a funcionalidades do sistema e como seus metadados se comportam. Ex: documento sobre hardware e software, informação relativa à digitação, formatos, compressão, registro de tempo de resposta do sistema, autenticação de dados, senha e criptografia;
- **Utilização:** relacionado ao nível e ao tipo de utilização dos recursos. Ex: registro de exibição, registro do uso e dos usuários dos recursos, reutilização do conteúdo e informação relativa à multi-versionamento.

Esta dissertação aborda os metadados do tipo descritivo para representar as informações sobre música. Os metadados descritivos utilizados por sistemas de informação atuam como padrões de estruturação da informação e em grande parte se baseiam nas normas já existentes na catalogação tradicional.

Existem propostas sendo desenvolvidas por consórcios e grupos de pesquisa com objetivo de padronizar as representações de domínios específicos em estruturas de sistemas de informação. Porém no caso da música não foi encontrado no levantamento de literatura um padrão que seja totalmente aceito pela comunidade que faz uso deste tipo de informação.

O domínio da música possui diversos estilos, formatos e uso, tendo origem nas mais diferentes culturas (COTTA e SOTUYO BLANCO, 2006). Além destes requisitos relativos à música, estão também os atores que interagem com estas informações que são as instituições e seus usuários.

Segundo RILEY e DALMAU (2007):

“Os padrões de metadados representam o compromisso entre tratar extremamente bem um tipo de material e ser o mais geral possível. Sendo que um bom metadado é o que se desenvolve para um propósito”.

Os padrões de metadados que foram pesquisados são aqueles utilizados para catalogar música: o MARC, o MARC21 (uma evolução do MARC aplicando XML), Dublin Core, *Metadata Object Description Schema*⁸ (MODS), *International Standard Recording Code* (ISRC) e os *Functional Requirements for Bibliographic Records* (FRBR). Porém, ainda não há consenso do modelo ideal e sua forma de uso.

8 www.loc.gov/standards/mods/

2.1.1.1. Machine Readable Cataloging

O padrão *Machine Readable Cataloging* (MARC) é o mais consolidado entre os modelos de metadados (FURRIE, 2003). Sua versão atual é o MARC 21 (ou MARC XML), que é uma evolução para a linguagem XML⁹. Ele possui uma série de características que são utilizadas no processo de catalogação, porém o grande problema está na dificuldade de sua utilização (devido ao acesso indireto das suas *tags*).

Conforme observado em instituições como, por exemplo, a *Library of Congress* (LC) e a *British Library*, os campos do padrão MARC 21 geralmente utilizados para descrever fonogramas musicais são: 010 (Número de controle da coleção), 100 (Entrada principal pelo nome pessoal (autor)), 245 (Informação de título), 250 (Edição), 260 (Informação de publicação), 300 (Descrição física), 440 (Menção de série/Entrada secundária da série), 520 (Nota do resumo), 650 (Cabeçalho de assunto tópico) e 700 (Entrada secundária pelo nome pessoal).

2.1.1.2. Dublin Core

O outro padrão explorado nesta pesquisa foi o *Dublin Core* (DC). Segundo a *Dublin Core Metadata Initiative* (DCMI), o padrão funciona como um esquema de metadados que visa descrever objetos digitais como vídeos, sons, imagens, textos e páginas na Internet.

O DC possui dois níveis, o simples e o qualificado. O primeiro inclui quinze elementos e o segundo adiciona mais três elementos (audiência, proveniência e detentor de direitos), assim como um grupo de elementos chamados qualificadores que refinam a semântica dos elementos de maneira que sejam úteis na descoberta de recursos.

O conjunto de Metadados DC no nível simples é: *Title* (Título), *Creator* (Criador), *Subject* (Assunto), *Description* (Descrição), *Publisher* (Publicador), *Contributor* (Contribuidor), *Date* (Data), *Type* (Tipo), *Format* (Formato), *Identifier* (Identificador), *Source* (Origem), *Language* (Idioma), *Relation* (Relação), *Coverage* (Abrangência) e *Rights* (Direitos).

Cada um desses elementos é opcional e pode ser repetido. O DC tem sido utilizado juntamente com metadados adicionais relativos ao domínio de aplicação, permitindo uma maior expressividade e uma descrição mais detalhada do recurso, mas este ato não é recomendado pela DCMI porque, por outro lado, interfere na

9 www.w3.org/XML

interoperabilidade do recurso, uma vez que esta extensão não é padronizada. A Tabela 2, na Seção 2.3, apresenta um exemplo de catalogação elaborada com DC.

2.1.1.3. Metadata Object Description Schema

O *Metadata Object Description Schema* (MODS) é um esquema de descrição baseado em XML desenvolvido pelo *United States Library of Congress Network Development and Standards Office*. O objetivo do MODS é ser tão completo quanto o MARC, porém com aplicação tão simples quanto o DC.

Os elementos do MODS são: *TitleInfo* (Título), *Name* (Nome), *TypeOfResource* (Tipo de recurso), *Genre* (Gênero), *OriginInfo* (Informação de origem), *Language* (Idioma), *PhysicalDescription* (Descrição física), *Abstract* (Resumo), *TableOfContents* (Sumário), *TargetAudience* (Público alvo), *Note* (Nota), *Subject* (Assunto), *Classification* (Classificação), *RelatedItem* (Item relacionado), *Identifier* (Identificador), *Location* (Localização), *AccessCondition* (Condições de acesso), *Part* (Parte), *Extension* (Extensão) e *RecordInfo* (Informação de registro).

2.1.1.4. International Standard Recording Code

O *International Standard Recording Code*¹⁰ (ISRC) é um padrão internacional de código para identificar de forma única gravações sonoras e de vídeo. Com base neste padrão foram sugeridos alguns metadados específicos para música. Seu desenvolvimento é apoiado por indústrias fonográficas através da *International Federation of the Phonographic Industry* (IFPI¹¹).

Os metadados básicos apontados pelo IFPI são divididos em informações sobre álbum, onde estão identificador, título, código ISRC, outros recursos de identificação, comentário e distribuidor; informação sobre o artista, onde está o nome do artista; e informação sobre fonograma musical, que possui identificador, título, data edição/gravação, duração e comentário.

10 www.ifpi.org/isrc/

11 www.ifpi.org/

2.1.1.5. Functional Requirements for Bibliographic Records

O *Functional Requirements for Bibliographic Records* (FRBR¹²) é aplicado como conjunto de metadados, mas sua função é ser um modelo conceitual do tipo entidade-relacionamento para o desenvolvimento de sistemas de informação de registros bibliográficos, onde estão relacionadas as entidades obra, evento, lugar, expressão, manifestação, item, pessoa e entidade coletiva, sendo que cada uma possui diversos atributos.

Em obra, os atributos são: título, forma, data, outra característica distintiva, meio de execução e designação numérica. Em expressão, são: título, data, idioma, outra característica distintiva e meio de execução. Em manifestação, são: título, designação de edição, local, data, série e forma do suporte. Em item, são: identificador, procedência, marcas, condições físicas e restrições de acesso. Em pessoa, são: nome, datas (nascimento e morte), localização e titulação. Em entidade coletiva, são: nome, datas (início e fim) e localização. Por fim, em lugar e evento: termo.

Estes padrões de metadados foram escolhidos para a pesquisa devido ao grande volume de aplicação dos mesmos para a catalogação de música. Porém, cabe mais uma vez ressaltar que, em geral, as instituições utilizam metadados próprios, definidos de acordo com a necessidade de cada ambiente, o que dificulta o processo de troca e reuso de dados.

Como exemplos desta realidade foram testados também os metadados do sistema de informação da Rádio MEC, que possui semelhanças com os padrões, mas com especificidades necessárias para o desenvolvimento de suas tarefas.

2.1.2. Normas de descrição

As normas de descrição são responsáveis pela forma que as informações serão registradas nos sistemas, ou seja, referem-se ao modo de preenchimento dos metadados. Para isso elas procuram ser rígidas com o propósito de evitar ambigüidades e discrepâncias no processo de descrição.

Pela pesquisa em catálogos como, por exemplo, da LC e da *British Library* as duas normas geralmente aplicadas no domínio da música são a *Anglo-American*

12 <http://www.ifla.org/VII/s13/frbr/frbr.pdf>

*Cataloguing Rules 2*¹³ (AACR2) e a segunda é a *International Standard Bibliographic Description* (ISDB) (SAUR, 2007).

A norma AACR2 é utilizada para descrever itens de todos os domínios. Trata-se de um conjunto de regras a serem aplicadas na descrição bibliográfica (preenchimento dos metadados), definindo as formas de entrada dos dados e permitindo delimitar pontos de acesso em um catálogo. A norma tem como objetivo a padronização da catalogação a nível internacional, subsidiando o tratamento da informação.

A ISDB possui uma variação específica para música que é a ISDB(PM – *Printed Music*) (SAUR, 2007). Ela foi criada para a descrição de partituras. A ISDB(PM) possui oito áreas que são título e responsabilidade, edição, música impressa, publicação e distribuição, descrição física, séries, notas e numeração padrão.

Por ser uma norma específica para música, a ISDB(PM) possui algumas vantagens em relação à AACR2, mas acaba sendo pouco utilizada devido à maior disseminação da concorrente.

2.2. Catálogos de música

Os catálogos de música servem como fonte de pesquisa a musicistas, ouvintes, estudantes e amantes de música de uma forma geral. Porém, estes catálogos são tratados da mesma forma que um simples registro bibliográfico, tornando difícil recuperar informação precisa.

O domínio música apresenta determinadas especificidades que não são contempladas nas normas de descrição e nos padrões de metadados, o que ocasiona heterogeneidade entre os catálogos e baixa relevância das buscas realizadas em sistemas de informação.

Para entender a diferença do domínio da música, é preciso apontar as especificidades do mesmo, conceituando alguns pontos relevantes tanto para quem está vinculado ao processo de catalogação, quanto para os desenvolvedores de sistemas e usuários de ferramentas em que a música seja objeto de trabalho.

13 <http://www.aacr2.org>

2.3. Heterogeneidade dos catálogos sobre fonogramas musicais

A ação de catalogar registros bibliográficos no domínio da música, como os relacionados a acervos fonográficos musicais, é uma tarefa especializada devido às particularidades da área.

Por ser uma atividade cultural e de entretenimento, a música atrai os mais diversos tipos de usuários que necessitam de vários níveis de conhecimento e com diferentes vocabulários. Assim, não é possível prever todas as questões dos usuários, mas é preciso proporcionar uma catalogação o mais completa possível.

Sendo a música uma arte abstrata, a sua descrição não é simples. A terminologia musical, as sutilezas das classificações por gênero e forma, a variação no tempo e no espaço, os códigos escritos (independente de linguagem) e a terminologia específica são exemplos de aspectos técnicos que muitas vezes não são contemplados pelos padrões de catalogação utilizados para documentação bibliográfica.

Além destes aspectos relatados, existe também a natureza da obra musical¹⁴. Cada interpretação, variação¹⁵, transformação¹⁶ e diferentes registros de numeração¹⁷ podem ser entendidos como outra manifestação artística ou não, sendo ela muitas vezes catalogada de duas formas, o que torna um mesmo item algo totalmente distinto.

Como exemplo da especificidade do domínio música, está a descrição do título de uma música. Muitas delas não possuem título, que é designado então através do gênero ou forma musical, com instrumentação, número do opus¹⁸ entre outros.

Cada instituição utiliza um conjunto específico de metadados e normas de descrição, o que ocasiona uma grande diferença na catalogação de um mesmo item em diversos acervos. Como exemplo do alto grau de heterogeneidade que o domínio música possui, podem-se ilustrar os três esquemas (tabelas 2, 3 e 4) de um mesmo *Compact Disc* (CD) que é o “Três concertos e uma Brasileira” de Radamés Gnattali, lançado pelo Selo da Rádio MEC.

14 Neste ponto, entenda obra musical como uma criação artística ou intelectual. Definição dada pelos FRBR (IFLA, 1998).

15 Técnica formal em que o material é alterado durante várias repetições com mudanças que podem ser harmônicas, melódicas, rítmicas ou de orquestração.

16 Operação ou processo que um compositor ou intérprete possa aplicar a uma variável musical, que pode envolver toda a peça.

17 Número que identifica a gravação de uma música.

18 Opus é uma expressão do Latim para designar trabalho (obra). Em música corresponde, geralmente, ao número de ordem da publicação da mesma.

Estes esquemas foram retirados do catalogo da LC, apresentando padrões de metadados diferentes e uma mesma norma de catalogação que é a AACR2:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<srw_dc:dc xmlns:srw_dc="info:srw/schema/1/dc-schema"
xmlns="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="info:srw/schema/1/dc-schema
http://www.loc.gov/standards/sru/resources/dc-schema.xsd">
<title>Radamés Gnattali [sound recording].</title>
<creator>Gnattali, Radamés, 1906-1988.</creator>
<creator>Bocchino, Alceo, 1918- cnd</creator>
<creator>Chiquinho, do Acordeon. itr</creator>
<creator>Grosso, Iberê Gomes. itr</creator>
<creator>Gnattali, Radamés, 1906-1988. Concerto romântico.</creator>
<creator>Gnattali, Radamés, 1906-1988. Brasiliana, no. 1.</creator>
<creator>Gnattali, Radamés, 1906-1988. Concertos, accordion, orchestra.</creator>
<creator>Gnattali, Radamés, 1906-1988. Concertos, piano, violoncello, orchestra.</creator>
<creator>Orquestra Sinfônica Brasileira. prf</creator>
<type>sound recording</type>
<publisher>RJ [i.e. Rio de Janeiro] : SOARMEC Discos,</publisher>
<date>p1997.</date>
<language />
<description>OSN ; Alceo Bocchino, conductor ; Radamés Gnattali, piano (1st and 4th works)
; Chiquinho, accordion ; Iberê Gomes Grosso, violoncell (4th work).</description>
<description>Compact disc.</description>
<description>Production level cataloging.</description>
<subject>Concertos (Piano)</subject>
<subject>Suites (Orchestra)</subject>
<subject>Concertos (Accordion)</subject>
<subject>Concertos (Piano and violoncello)</subject>
</srw_dc:dc>
```

Tabela 2 – Exemplo de registro catalográfico do CD Três concertos e uma Brasileira, de Radamés Gnattali, usando o padrão de metadados Dublin Core¹⁹.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<mods xmlns="http://www.loc.gov/mods/v3"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.loc.gov/mods/v3
http://www.loc.gov/standards/mods/v3/mods-3-2.xsd" version="3.2">
<titleInfo>
<title>Radamés Gnattali</title>
</titleInfo>
<titleInfo type="alternative" displayLabel="Title on back of container:">
<title>Três concertos e uma Brasileira</title>
</titleInfo>
<titleInfo type="uniform">
<title>Selections</title>
</titleInfo>
<name type="personal">
<namePart>Gnattali, Radamés</namePart>
<namePart type="date">1906-1988</namePart>
<role>
<roleTerm type="text" authority="marcrelator">creator</roleTerm>
</role>
</name>
<name type="personal">
<namePart>Bocchino, Alceo</namePart>
<namePart type="date">1918-</namePart>
<role>
<roleTerm type="code" authority="marcrelator">cnd</roleTerm>
</role>
```

¹⁹ <http://lcn.loc.gov/2001296704/dc>

```

</name>
<name type="personal">
  <namePart>Chiquinho</namePart>
  <namePart type="termsOfAddress">do Acordeon</namePart>
</role>
<roleTerm type="code" authority="marcrelator">itr</roleTerm>
</role>
</name>
<name type="personal">
  <namePart>Grosso, Iberé Gomes.</namePart>
</role>
<roleTerm type="code" authority="marcrelator">itr</roleTerm>
</role>
</name>
<name type="corporate">
  <namePart>Orquestra Sinfônica Brasileira</namePart>
</role>
<roleTerm type="code" authority="marcrelator">prf</roleTerm>
</role>
</name>
<typeOfResource>sound recording-musical</typeOfResource>
<originInfo>
  <place>
    <placeTerm type="code" authority="marccountry">bl</placeTerm>
  </place>
  <place>
    <placeTerm type="text">RJ [i.e. Rio de Janeiro]</placeTerm>
  </place>
  <publisher>SOARMEC Discos</publisher>
  <dateIssued>p1997</dateIssued>
  <dateIssued encoding="marc">1997</dateIssued>
  <issuance>monographic</issuance>
</originInfo>
<physicalDescription>
  <form authority="gmd">sound recording</form>
  <form authority="smd">sound disc</form>
  <extent>1 sound disc : digital ; 4 3/4 in.</extent>
</physicalDescription>
<note>Compact disc.</note>
<note>Production level cataloging.</note>
<note type="performers">OSN ; Alceo Bocchino, conductor ; Radamés Gnattali, piano (1st and 4th works) ; Chiquinho, accordion ; Iberé Gomes Grosso, violoncello (4th work).</note>
<subject>
  <geographicCode authority="marcgac">s-bl---</geographicCode>
</subject>
<subject authority="lcsht">
  <topic>Concertos (Piano)</topic>
</subject>
<subject authority="lcsht">
  <topic>Suites (Orchestra)</topic>
</subject>
<subject authority="lcsht">
  <topic>Concertos (Accordion)</topic>
</subject>
<subject authority="lcsht">
  <topic>Concertos (Piano and violoncello)</topic>
</subject>
  <classification authority="lcc">SDB 44510</classification>
<relatedItem type="series">
  <titleInfo>
    <title>Repertório Rádio MEC ; 4</title>
  </titleInfo>
</relatedItem>
<relatedItem type="constituent">
  <titleInfo>
    <title>Concerto romântico</title>
  </titleInfo>
</relatedItem>
<name type="personal">

```

```

<namePart>Gnattali, Radamés,</namePart>
<namePart type="date">1906-1988</namePart>
</name>
</relatedItem>
<relatedItem type="constituent">
<titleInfo>
<title>Brasiliana</title>
<partNumber>no. 1</partNumber>
</titleInfo>
<name type="personal">
<namePart>Gnattali, Radamés,</namePart>
<namePart type="date">1906-1988</namePart>
</name>
</relatedItem>
<relatedItem type="constituent">
<titleInfo>
<title>Concertos, accordion, orchestra</title>
</titleInfo>
<name type="personal">
<namePart>Gnattali, Radamés,</namePart>
<namePart type="date">1906-1988</namePart>
</name>
</relatedItem>
<relatedItem type="constituent">
<titleInfo>
<title>Concertos, piano, violoncello, orchestra</title>
</titleInfo>
<name type="personal">
<namePart>Gnattali, Radamés,</namePart>
<namePart type="date">1906-1988</namePart>
</name>
</relatedItem>
<identifier type="lccn">2001296704</identifier>
<identifier type="issue number">S004 SOARMEC Discos</identifier>
<recordInfo>
<recordContentSource authority="marcorg">DLC</recordContentSource>
<recordCreationDate encoding="marc">010921</recordCreationDate>
<recordChangeDate encoding="iso8601">20060918080246.0</recordChangeDate>
<recordIdentifier>12816892</recordIdentifier>
</recordInfo>
</mods>

```

Tabela 3 – Exemplo de registro catalográfico do CD Três concertos e uma Brasileira, de Radamés Gnattali, usando o padrão de metadados MODS²⁰.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<record xmlns="http://www.loc.gov/MARC21/slim"
xmlns:cincluse="http://apache.org/cocoon/include/1.0"
xmlns:zs="http://www.loc.gov/zing/srw/">
<leader>01816cjm a22004697a 4500</leader>
<controlfield tag="001">12816892</controlfield>
<controlfield tag="005">20060918080246.0</controlfield>
<controlfield tag="007">sd|fungnmmned</controlfield>
<controlfield tag="008">010921p1997 bl mun</controlfield>
<datafield tag="035" ind1="" ind2="">
<subfield code="a">2001296704</subfield>
</datafield>
<datafield tag="906" ind1="" ind2="">
<subfield code="a">7</subfield>
<subfield code="c">origode</subfield>
<subfield code="e">ncip</subfield>
<subfield code="f">20</subfield>
<subfield code="g">y-genmusic</subfield>
</datafield>

```

²⁰ <http://lccn.loc.gov/2001296704/mods>


```

<datafield tag="925" ind1="0" ind2="">
  <subfield code="a">acquire</subfield>
  <subfield code="b">1 shelf copy</subfield>
  <subfield code="x">policy default</subfield>
</datafield>
<datafield tag="955" ind1="" ind2="">
  <subfield code="a">wr07 to MBRs/RS 09/21/2001</subfield>
  <subfield code="d">vn30 2006-08-01</subfield>
</datafield>
<datafield tag="010" ind1="" ind2="">
  <subfield code="a">2001296704</subfield>
</datafield>
<datafield tag="028" ind1="0" ind2="2">
  <subfield code="a">S004</subfield>
  <subfield code="b">SOARMEC Discos</subfield>
</datafield>
<datafield tag="040" ind1="" ind2="">
  <subfield code="a">DLC</subfield>
  <subfield code="c">DLC</subfield>
  <subfield code="d">DLC</subfield>
</datafield>
<datafield tag="042" ind1="" ind2="">
  <subfield code="a">lcode</subfield>
</datafield>
<datafield tag="043" ind1="" ind2="">
  <subfield code="a">s-bl---</subfield>
</datafield>
<datafield tag="050" ind1="0" ind2="0">
  <subfield code="a">SDB 44510</subfield>
</datafield>
<datafield tag="100" ind1="1" ind2="">
  <subfield code="a">Gnattali, Radamés,</subfield>
  <subfield code="d">1906-1988.</subfield>
</datafield>
<datafield tag="240" ind1="1" ind2="0">
  <subfield code="a">Selections</subfield>
</datafield>
<datafield tag="245" ind1="1" ind2="0">
  <subfield code="a">Radamés Gnattali</subfield>
  <subfield code="h">[sound recording].</subfield>
</datafield>
<datafield tag="246" ind1="1" ind2="">
  <subfield code="i">Title on back of container:</subfield>
  <subfield code="a">Trés concertos e uma Brasileira</subfield>
</datafield>
<datafield tag="260" ind1="" ind2="">
  <subfield code="a">RJ [i.e. Rio de Janeiro] :</subfield>
  <subfield code="b">SOARMEC Discos,</subfield>
  <subfield code="c">p1997.</subfield>
</datafield>
<datafield tag="300" ind1="" ind2="">
  <subfield code="a">1 sound disc :</subfield>
  <subfield code="b">digital ;</subfield>
  <subfield code="c">4 3/4 in.</subfield>
</datafield>
<datafield tag="511" ind1="0" ind2="">
  <subfield code="a">OSN ; Alceo Bocchino, conductor ; Radamés Gnattali, piano (1st and 4th works) ; Chiquinho, accordion ; Iberé Gomes Grosso, violoncell (4th work).</subfield>
</datafield>
<datafield tag="440" ind1="" ind2="0">
  <subfield code="a">Repertório Rádio MEC ;</subfield>
  <subfield code="v">4</subfield>
</datafield>
<datafield tag="500" ind1="" ind2="">
  <subfield code="a">Compact disc.</subfield>
</datafield>
<datafield tag="500" ind1="" ind2="">
  <subfield code="a">Production level cataloging.</subfield>

```

```

</datafield>
<datafield tag="650" ind1="" ind2="0">
  <subfield code="a">Concertos (Piano)</subfield>
</datafield>
<datafield tag="650" ind1="" ind2="0">
  <subfield code="a">Suites (Orchestra)</subfield>
</datafield>
<datafield tag="650" ind1="" ind2="0">
  <subfield code="a">Concertos (Accordion)</subfield>
</datafield>
<datafield tag="650" ind1="" ind2="0">
  <subfield code="a">Concertos (Piano and violoncello)</subfield>
</datafield>
<datafield tag="700" ind1="1" ind2="">
  <subfield code="a">Bocchino, Alceo,</subfield>
  <subfield code="d">1918-</subfield>
  <subfield code="4">cnd</subfield>
</datafield>
<datafield tag="700" ind1="0" ind2="">
  <subfield code="a">Chiquinho,</subfield>
  <subfield code="c">do Acordeon.</subfield>
  <subfield code="4">itr</subfield>
</datafield>
<datafield tag="700" ind1="1" ind2="">
  <subfield code="a">Grosso, Iberé Gomes.</subfield>
  <subfield code="4">itr</subfield>
</datafield>
<datafield tag="700" ind1="1" ind2="2">
  <subfield code="a">Gnattali, Radamés,</subfield>
  <subfield code="d">1906-1988.</subfield>
  <subfield code="t">Concérto romântico.</subfield>
</datafield>
<datafield tag="700" ind1="1" ind2="2">
  <subfield code="a">Gnattali, Radamés,</subfield>
  <subfield code="d">1906-1988.</subfield>
  <subfield code="t">Brasiliana,</subfield>
  <subfield code="n">no. 1.</subfield>
</datafield>
<datafield tag="700" ind1="1" ind2="2">
  <subfield code="a">Gnattali, Radamés,</subfield>
  <subfield code="d">1906-1988.</subfield>
  <subfield code="t">Concertos,</subfield>
  <subfield code="m">accordion, orchestra.</subfield>
</datafield>
<datafield tag="700" ind1="1" ind2="2">
  <subfield code="a">Gnattali, Radamés,</subfield>
  <subfield code="d">1906-1988.</subfield>
  <subfield code="t">Concertos,</subfield>
  <subfield code="m">piano, violoncello, orchestra.</subfield>
</datafield>
<datafield tag="710" ind1="2" ind2="">
  <subfield code="a">Orquestra Sinfônica Brasileira.</subfield>
  <subfield code="4">prf</subfield>
</datafield>
<datafield tag="985" ind1="" ind2="">
  <subfield code="e">ODE-rj</subfield>
</datafield>
</record>

```

Tabela 4 – Exemplo de registro catalográfico do CD Três concertos e uma Brasileira de Radamés Gnattali, usando o padrão de metadados MarcXML²¹.

²¹ <http://lcn.loc.gov/2001296704/marcxml>

Percebe-se que as diferenças existem mesmo em uma única fonte de dados, conforme os exemplos acima, todos retirados da LC. Para cada padrão de metadados, existem diferenças tanto na estrutura quanto na semântica.

Um exemplo claro destas questões é a forma definição do metadado relativo ao título. Em cada exemplo apresentado ele é representado de uma forma (tabela 5, 6 e 7):

```
<title>Radamés Gnatalli [sound recording].</title>
```

Tabela 5 – Título no Dublin Core

```
<titleInfo>
  <title>Radamés Gnatalli</title>
</titleInfo>
<titleInfo type="alternative" displayLabel="Title on back
of container:">
  <title>Três concertos e uma Brasileira</title>
</titleInfo>
```

Tabela 6 – Título no MODS

```
<datafield tag="245" ind1="1" ind2="0">
  <subfield code="a">Radamés Gnatalli</subfield>
  <subfield code="h">[sound recording].</subfield>
</datafield>
<datafield tag="246" ind1="1" ind2="">
  <subfield code="i">Title on back of container:</subfield>
  <subfield code="a">Três concertos e uma Brasileira</subfield>
</datafield>
```

Tabela 7 – Título no MarcXML

Se a catalogação deste CD fosse considerada a partir de diversas fontes de dados, provavelmente teria um grau ainda maior de heterogeneidade tanto estrutural quanto semântica.

2.3.1. Heterogeneidade estrutural

A heterogeneidade estrutural está relacionada ao fato de que diferentes fontes de informação armazenam seus dados em estruturas com esquemas distintos (DIAS, 2006).

No domínio de música é comum, devido à variedade de padrões de metadados e mesmo ao não uso de padrões, os sistemas apresentarem esquemas distintos para armazenar informações idênticas.

Para solucionar este problema a equivalência entre as estruturas dos modelos conceituais pode ser definida através de uma representação conceitual para fonogramas musicais que auxilie no mapeamento entre as fontes de dados.

2.3.2. Heterogeneidade semântica

A heterogeneidade semântica está relacionada com a definição semântica dos objetos. Semântica é a interpretação que pessoas atribuem aos dados, ou seja, relacionam o dado ao que ele representa de acordo com o seu entendimento de mundo e, sendo assim, diferentes interpretações de dados causam heterogeneidade semântica (HAKIMPOUR e GEPPERT, 2004. apud DIAS, 2006).

No caso específico deste trabalho, a heterogeneidade é causada tanto pelos metadados quanto pelas normas de descrição. Não é raro ver casos como o conceito “Obra musical”, que pode estar relacionado a uma única produção de um artista ou ao conjunto de sua produção.

Como solução para a questão semântica, o uso de ontologia também está sendo proposto, uma vez que o papel das ontologias na modelagem conceitual de dados é definir de forma precisa os conceitos usados na representação de um domínio.

2.4. Ontologia

De acordo com a etimologia da palavra, em sua origem filosófica proposta por Aristóteles (384-322 a.C.), ontologia é o estudo da essência das coisas ou do ser em si mesmo.

A adoção de ontologia no campo da Ciência da Computação pode ser percebida em (GUIZZARDI, 2000), onde é enfatizado que a necessidade de uma nova abordagem para construção de sistemas que modelasse e isolasse os diferentes tipos de conhecimento, possibilitando reuso, implicou no surgimento, dentro da comunidade de representação do conhecimento, de um grupo que defendia a idéia de que o conhecimento poderia ser representado em um nível de abstração que fosse independente de linguagem e reutilizável ao longo de várias tarefas.

Desde o início da década de 1990, o uso de ontologia é estudado na Informática para representar domínios, através da definição de conceitos, propriedades, relacionamentos e axiomas. Definir conceitos é uma forma de representar os “objetos”

do mundo para algum propósito, uma vez que o conhecimento está relacionado com a conceitualização dos mesmos.

A definição de GRUBER (1993) sobre ontologia ser “uma especificação explícita de uma conceitualização” é a mais adotada pelos pesquisadores da comunidade de representação do conhecimento (MOREIRA, 2003). Segundo GUARINO e GIARETTA (1995) ontologia pode ser entendida como “sinônimo de conceitualização”, sendo que conceitualização é “uma estrutura semântica intencional que codifica as regras implícitas restringindo a estrutura de um pedaço da realidade”.

Com base nas definições de GRUBER (1993) e GUARINO e GIARETTA (1995), é possível afirmar que ontologia é aplicável para definição de conceitos de um domínio, formalizando a representação de um construto mental e compartilhando esta conceitualização com a comunidade relacionada ao objeto de estudo.

De acordo com NOY e McGUINNESS (2001), os objetivos para a construção de ontologias são:

- Compartilhar entendimento comum da estrutura de informação entre pessoas ou entre agentes de software;
- Reutilização do conhecimento de um domínio;
- Explicitar as pressuposições de um domínio;
- Separar conhecimento de domínio e conhecimento operacional;
- Analisar um conhecimento de um domínio.

Segundo ANTONIOU e HARMELEN (2004), linguagens de ontologias permitem aos usuários escreverem conceitualizações explícitas e formais de modelos de domínio, sendo que seus principais requisitos são sintaxe e semântica bem definida, suporte eficiente para raciocínio, poder expressivo suficiente e conveniência de expressão.

Em (ALMEIDA, 2003), são apresentadas linguagens para construção de ontologia. Entre elas estão as tradicionais como Cyc (de *encyclopedia*), Ontolingua (de *Ontology Language*), F-Logic (*Frame Logic*), OCML (*Operational Concept Modelling Language*), e Loom, além das linguagens de marcação como a OIL (*Ontology Inference Layer*), DAML (*DARPA Agent Markup Language*), RDF (*Resource Description Framework*) e a OWL (*Web Ontology Language*).

A OWL é a linguagem recomendada como padrão pelo *World Wide Web Consortium* (W3C, 2004) para construir ontologias, está sendo usada nesta pesquisa.

Baseada na OIL e na DAML+OIL, pode ser considerada uma evolução do RDF, que provê um fundamento para representar e processar metadados tendo um modelo em grafos e uma sintaxe em XML para suportar interoperabilidade sintática. A linguagem OWL foi desenvolvida com a finalidade das aplicações processarem o conteúdo da informação ao invés de apenas apresentá-la aos humanos.

A OWL se divide em três sublinguagens (W3C, 2004): a *OWL Lite* que oferece suporte à classificação hierárquica e restrições simples, além de ter menor complexidade formal do que OWL DL; a *OWL DL* que é chamada de DL devido à relação com a lógica descritiva e oferece o máximo de expressividade, mantendo a completude computacional e decidibilidade; e a *OWL Full* que oferece o máximo de expressividade e liberdade sintática, porém sem garantias computacionais de processamento e decidibilidade.

2.4.1. Metodologia de construção de ontologia

Existem diversas propostas de metodologia para a construção e manipulação de uma ontologia como, por exemplo, a de Uschold e King (USCHOLD e KING, 1995), Methontology (FERNANDEZ, GOMEZ-PEREZ e JURISTO, 1997), de Gruninger e Fox (GRUNINGER e FOX, 1995), Sensus (SWARTOUT *et al.*, 1996), método 101 (NOY e MCGUINNESS, 2001), KUP (ORLEAN, 2003), Diligent (TEMPICH *et al.*, 2004) e Kactus (BERNARAS, LARESGOITI e CORERA, 1996), entre outras.

Entretanto, não existe consenso sobre qual metodologia é ideal para construção de ontologia, fato este que leva a maioria dos grupos de trabalho a não aplicar uma metodologia específica (CARDOSO, 2007).

Em (SOUZA *et al.*, 2008), é apresentado um quadro comparativo (tabela 8) entre as principais metodologias de construção de ontologia de acordo com quatro itens fundamentais para a realização da tarefa.

No processo de criação é preciso considerar se a ontologia será elaborada através da integração com outras já propostas ou será modelada do “zero” (ou seja, a partir de um rascunho). Outro aspecto é que algumas metodologias são dependentes de aplicações e usadas de acordo com ferramentas específicas. O terceiro ponto em análise

é o processo de validação da ontologia que serve para confirmar a conformidade e uso da mesma. Por fim está a etapa da evolução da ontologia.

Metodologia	Criação	Dependência de aplicação	Validação	Evolução
Uschold & King	Rascunho ou integração	Independente	Sim	Não
Grüninger & Fox	Rascunho	Semidependente	Sim	Não
101	Rascunho ou integração	Independente	Não	Não
KACTUS	Rascunho	Dependente	Não	Não
SENSUS	Integração	Semidependente	Não	Não
On-To-Knowledge	Rascunho ou integração	Dependente	Sim	Sim
METHONTOLOGY	Rascunho ou integração	Independente	Sim	Sim
KUP	Rascunho	Independente	Sim	Sim
DILIGENT	Rascunho ou integração	Independente	Sim	Sim
CO4	Integração	Independente	Não	Não
CYC	Rascunho	Não se aplica	Não	Não

Tabela 8 – Comparativo entre metodologias de construção de ontologias (Souza et al., 2008)

Visto os fatores importantes para a construção de ontologia e de acordo com a necessidade, esta pesquisa poderia utilizar as metodologias Methontology e a Diligent por elas serem independentes de aplicação, proporcionarem a construção da ontologia de forma inicial ou integrando projetos existentes, serem passíveis de validação e contemplarem a questão da evolução da ontologia. Porém, estas metodologias são complexas e são usadas geralmente em trabalhos que necessitam de grande quantidade de pessoal e tempo. Desta forma, optou-se pela metodologia de Uschold e King, que será estendida para se adaptar às necessidades desta pesquisa.

Além de ser uma das metodologias mais aplicadas para construção da ontologia (CARDOSO, 2007), a justificativa pela escolha e adaptação da metodologia de Uschold

e King para construção da ontologia neste trabalho é a forma direta da sua aplicação, diferentemente das outras metodologias. A extensão desta metodologia está relacionada à etapa de evolução da ontologia construída.

A metodologia de Uschold e King identifica o propósito da criação da ontologia, seus conceitos e os relacionamentos entre eles, como também os termos usados para codificar e documentar a ontologia, propondo quatro atividades para o seu desenvolvimento:

- **Identificar o propósito da ontologia** – Tem como finalidade a identificação do motivo para a construção da ontologia, assim como sua utilidade;
- **Construir a ontologia** – Durante a atividade elaboração da ontologia, são executados três passos: a captura do conhecimento (identificação dos conceitos e relacionamentos do domínio, produzindo uma definição precisa e não ambígua dos mesmos), a sua codificação em uma linguagem padrão e formal, e a integração da ontologia a outras existentes;
- **Avaliar a ontologia** – Ao término da elaboração, deve-se fazer sua avaliação para ter certeza que foi alcançado o objetivo desejado;
- **Documentar a ontologia** – Um dos propósitos de uma ontologia é a integração. Desta forma, documentar a ontologia elaborada é importante.

A etapa de evolução da ontologia construída é importante para possibilitar mudanças que são inevitáveis com o passar do tempo, seja pelo surgimento de novas necessidades ou conceitos, ou evoluções nos conceitos e necessidades existentes, além de correção de algum erro. Entre estas mudanças estão inclusões, alterações e exclusões da estrutura da ontologia.

A extensão da metodologia envolveu a inserção da etapa de evolução. Para evoluir uma ontologia é indispensável ter toda a documentação sobre os conceitos, propriedades, relacionamentos e axiomas que compõem a ontologia e após a análise da documentação, é preciso identificar o propósito da evolução que será realizada, reiniciando o ciclo de desenvolvimento da ontologia definido nesta metodologia.

Assim, a etapa de evolução da ontologia construída foi incluída na metodologia, passando ela a ser composta por cinco etapas que dão origem a um ciclo que possibilitará o desenvolvimento da ontologia de acordo com a necessidade de cada projeto e está demonstrado na figura 1.

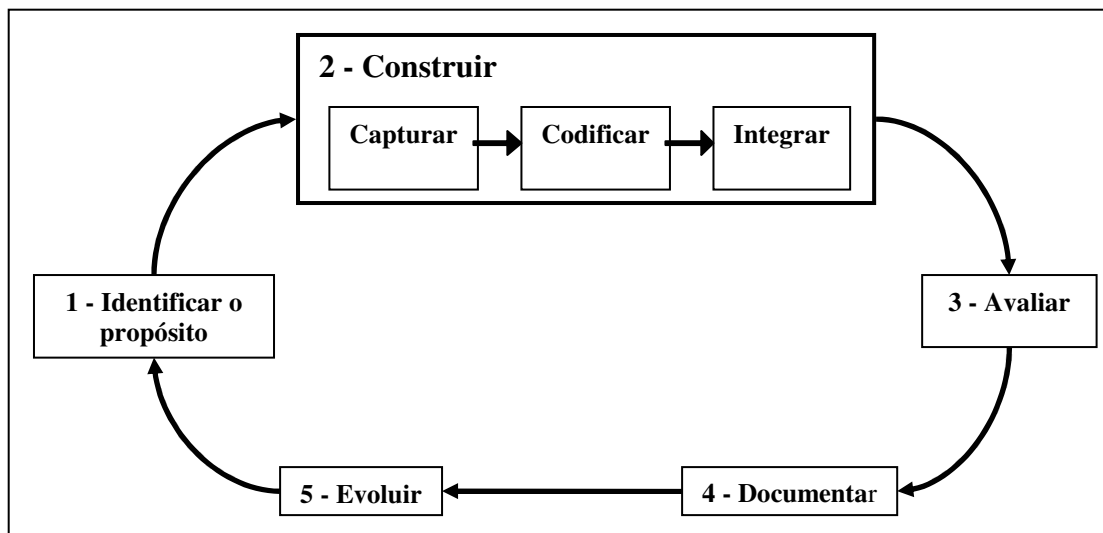


Figura 1 – Ciclo de desenvolvimento de ontologia adaptado da metodologia de Uschold e King

2.5. Semantic Web Rule Language

A Semantic Web Rule Language²² (SWRL) é uma linguagem de regras para a Web Semântica que combina a OWL (DL e Lite) com a RuleML (*Rule Markup Language*) (HORROCKS *et al.*, 2004). O uso de uma linguagem de regras facilita a escrita e leitura das regras, auxilia na reutilização de regras e adiciona expressividade à ontologia.

SWRL possibilita a definição de regras que podem ser expressas nos termos (conceitos) de OWL para prover maior capacidade de raciocínio dedutivo do que a OWL sozinha. Semanticamente, ela é definida sobre a mesma base de lógica descritiva da OWL.

A sintaxe da SWRL é uma abstração de alto nível para definir cláusulas de Horn (conjunto de premissas com um único conseqüente), através de predicados unidos por conjunções implicando em um único predicado.

²² www.w3.org/Submission/SWRL

Uma regra definida em SWRL contém uma parte antecedente, que é referida como o corpo, e uma parte conseqüente, que é referida como cabeça. Assim, sendo x um predicado conseqüente (cabeça) e y um conjunto de predicados antecedente (corpo) de uma regra, a sintaxe da SWRL é definida por:

$$y_1, \dots, y_n \rightarrow x$$

Para satisfazer uma regra em SWRL é preciso que a interpretação que satisfaz o antecedente (corpo) satisfaça o conseqüente (cabeça).

As regras em SWRL são escritas em termos de classes, propriedades (dados/objetos) e instâncias de uma ontologia OWL. Um exemplo de regra para definir que uma música possui o mesmo gênero do seu compositor, onde “compositor”, “musica” e “gênero” são conceitos e “compôs” e “temGenero” são propriedades de objeto, é:

$\text{compositor}(?x) \wedge \text{musica}(?y) \wedge \text{compôs}(?x,?y) \wedge \text{genero}(?z) \wedge \text{temGenero}(?x,?z) \rightarrow \text{temGenero}(?y,?z)$

A lógica descritiva poderia ser aplicada para definir algumas regras que são escritas em SWRL, porém em certos casos isto não é possível como no exemplo abaixo, onde o conseqüente possui duas variáveis diferentes:

$\text{temPai}(?sobrinho,?pai) \wedge \text{temIrmao}(?pai,?tio) \rightarrow \text{temTio}(?sobrinho,?tio)$

O uso de regras SWRL provê maior expressividade para uma ontologia do que usar apenas OWL DL, porém este ganho possui um preço que nesse caso é a decidibilidade (PARSIA *et al.*, 2005).

2.6. Abordagem do trabalho

A abordagem do trabalho é definir os conceitos relacionados a fonogramas musicais e seus acervos para que, através da representação conceitual em uma proposta de ontologia, seja possível criar catálogos sobre acervos fonográficos musicais mais consistentes e interoperáveis.

3 Conceitualização sobre fonogramas musicais

Este capítulo apresenta a conceitualização de fonogramas musicais analisando a importância da definição de conceitos do domínio da música para a representação da informação em sistemas de informação. Assim, serão abordados os problemas oriundos da ausência de padrões de catalogação específicos para música, a teoria do conceito (DAHLBERG, 1978), além de trabalhos relacionados ao tema. Por fim, será apresentada a proposta de ontologia descrita na dissertação e como a sua utilização auxilia na tarefa de definição dos conceitos do domínio.

3.1. Importância da definição dos conceitos sobre fonogramas musicais

Com o aumento das fontes de informações musicais disponíveis na Internet, ficaram mais evidentes os problemas de como representar, consultar e compartilhar este material (LAI *et al.*, 2007). Este fato ocorre porque o domínio da música apresenta especificidades que não são percebidas tanto por catalogadores quanto por desenvolvedores de sistemas de informação que tratam o domínio como um registro bibliográfico comum.

Como apontado em (LAI *et al.*, 2005), os padrões de metadados que são frequentemente usados na construção de sistemas de informação musical são os mesmos aplicados em materiais bibliográficos, que além de apresentarem poucos termos relativos à música, não representam as informações de forma relacionada (LAI *et al.*, 2005), fato que exclui a organicidade da descrição.

Não há um padrão específico de metadados para catalogação de acervos fonográficos musicais. Assim, o que acaba ocorrendo é que cada instituição que possui uma fonte de dados usa um padrão de metadados ou constrói seus próprios modelos com base nos existentes. Porém, diferentes conjuntos de metadados descrevem coisas diferentes (CORTHAUT *et al.*, 2008) e o uso de diversos conjuntos/padrões contribui com a heterogeneidade estrutural e semântica nas fontes de dados.

Portanto, a definição dos conceitos relacionados ao domínio da música de modo formal é indispensável para a representação da informação em catálogos fornecendo todo o entendimento para os usuários e máquinas.

Com objetivo de formalizar a representação do conhecimento em Computação, começam a ganhar importância as técnicas e teorias de Ciência da Informação (GOMES

e CAMPOS, 2004). Entre elas destaca-se a teoria do conceito de Dahlberg, na qual um conceito é uma unidade de conhecimento que serve para designar uma categoria ou classe de entidades, eventos ou relações. Desta forma os conceitos são formados por definições abstratas e universais sobre determinado domínio.

DAHLBERG (1978) propõe que para definir um conceito é preciso preencher três condições conforme a figura 2:

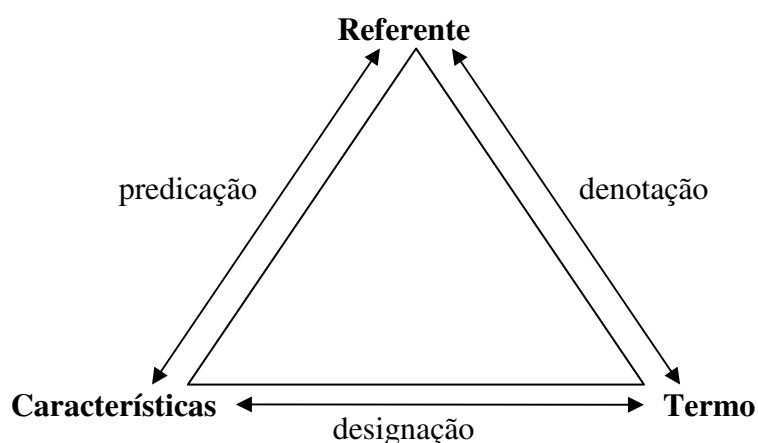


Figura 2 – Triângulo Conceitual (Dahlberg, 1978)

O triângulo conceitual de Dahlberg mostra que o conceito é formado por características (propriedades) atribuídas ao referente (objeto formal) através da predicação e são denotados por um termo (vocábulo). As características do conceito são designadas por termos (vocábulos).

Um conceito é um construto mental, portanto é algo além do termo ou dos símbolos linguísticos que o denotam. Ele possui as características necessárias para definir um referente de uma espécie e, por ser produto de uma comunidade, sua percepção será a mesma independente do idioma. Um exemplo é o conceito pássaro (animal) que, além de suas características, pode ser representado pelos termos bird (inglês), vogel (alemão) ou aves (espanhol), que estará apontando para um mesmo referente.

O domínio da música possui ambigüidade em diversos conceitos (LAI e FUJINAGA, 2006) como, por exemplo, classificação por gênero, instrumentação, granularidade de catalogação (obra/faixa) e formação instrumental para execução de uma música.

Ontologia pode ser usada na representação da informação, entre outros aspectos, devido à sua capacidade de definir conceitos de um domínio de maneira formal, auxiliando no entendimento tanto por máquinas, quanto por humanos.

Portanto, para a modelagem dos conceitos necessários para representar o domínio de música, de maneira formal e consensual, proporcionando entendimento por máquinas e humanos, é proposto o uso de ontologia, contribuindo para a redução de ambigüidades, o mapeamento de fontes de dados e a representação da semântica na descrição do domínio da música.

Como observado, é possível aplicar teorias de áreas que representam conhecimento bem antes de sistemas informáticos. Desta forma, o uso da Teoria do Conceito, originária de Ciência da Informação, é útil para modelar domínios no campo da Informática.

3.2. Trabalhos relacionados

RILEY e DALMAU (2007) apontam a diversidade (de estilos, culturas, formatos e usos) existente no domínio da música como fator que dificulta a representação da informação. Como exemplos desta variedade estão a questão da ambigüidade do termo “obra” e sua granularidade, a representação de instrumentos musicais, a especificação de formação para execução de uma música e classificação por gênero musical. Além disso, outro fator que aumenta a heterogeneidade entre as fontes de dados é que cada instituição e usuário possuem necessidades específicas e, portanto, para cada caso é necessário escolher o melhor caminho a ser seguido.

Algumas soluções foram propostas, mas apresentam problemas. Os trabalhos apontam possíveis alternativas para a questão da representação do domínio da música, porém eles são isolados, geralmente ad-hoc e, em grande parte, não tratam a questão da definição conceitual, dificultando sua aplicação pelos pares da comunidade.

Como exemplos destas pesquisas estão a Music Ontology, a tese de doutorado defendida na McGill University do Canadá sobre a definição de modelo de metadados para registrar gravações fonográficas (LAI, 2007), o projeto Variations (DUNN *et al.*, 2008), um tesouro de formação instrumental/vocal (MANNIS, 2003), e a questão da classificação musical por gênero (McKAY e FUJINAGA, 2006).

A definição do conceito de obra musical e sua granularidade é uma questão difícil de ser solucionada. Em (ASSUNÇÃO, 2005) este problema é abordado. Uma

obra remete a algo que não é estático e, portanto, pode sofrer alterações ou interpretações distintas. Na música este fato fica claro quando existem diferentes versões de uma mesma obra que pode ser interpretada como um novo trabalho ou uma música composta por partes como uma sinfonia.

Outro aspecto está na conceitualização de obra musical. Este termo pode estar referenciando toda uma carreira de trabalho de um músico ou mesmo uma única canção. Portanto a remoção desta ambigüidade na definição do conceito obra é importante para a representação da informação relacionada ao domínio da música.

A classificação da música em gêneros é uma tentativa de organizar cada trabalho em grupos de acordo com determinados aspectos. Em (McKAY e FUJINAGA, 2006) é questionada a pouca pesquisa nesta área e se elas devem ser abandonadas. Segundo os autores é um campo promissor, mas que precisa evoluir. Para isso foram apresentados problemas de definição (ambigüidades) e do uso desta classificação, a importância da definição de gêneros e como os trabalhos têm avançado sobre o tema. Cada grupo se subdivide de acordo com a análise de especialistas do domínio música. Em (FABBRI, 1981 apud McKAY e FUJINAGA, 2006) são apontadas algumas regras para definição dos gêneros como, por exemplo, aspectos formais e técnicos, a semiótica e hábitos sociais ou ideológicos.

Assim, a questão da classificação musical por gênero em sistemas de informação é um problema em aberto (FERRARA *et. al.*, 2006). O problema desta classificação está no fato de que cada música pode se enquadrar em mais de um gênero. E devido esta pluralidade de representações possíveis é grande a ambigüidade das classificações.

A representação de instrumentos musicais em sistemas de informação é um trabalho relevante que foi proposto por alguns autores como em MANNIS (2003) e RAIMOND *et al.* (2007). A importância deste tipo de iniciativa é representar de forma precisa os instrumentos musicais auxiliando as pesquisas dos usuários e o trabalho dos catalogadores.

O problema é que estes trabalhos são isolados, o que causa divergência em diversas representações. Portanto a definição consensual de conceitos que representem os instrumentos é indispensável para o domínio.

MANNIS (2003), em seu trabalho junto ao Centro de Documentação de Música Contemporânea da Unicamp, desenvolveu um tesouro para representar instrumentos e formação instrumental/vocal. Analisando o tesouro não fica clara qual foi a abordagem utilizada para a sua definição, qual foi o critério para a escolha dos itens e os

relacionamentos hierárquicos são confusos. Portanto, a aplicação desta ferramenta pela comunidade é dificultada pela sua pouca documentação. Sendo que o problema está nos dois aspectos, na representação dos instrumentos e na formação para execução de uma música.

Como uma primeira proposta na direção de aplicação de ontologia para representar informações relacionadas ao domínio da música, de uma maneira genérica, foi construída a *Music Ontology* (MO).

Segundo RAIMOND e SANDLER (2007), a MO tem como objetivo “prover um conjunto de identificadores e representação estruturada do domínio de música”. A organização desta ontologia é baseada nos requisitos funcionais para registros bibliográficos (FRBR). Seus conceitos e relacionamentos foram extraídos dos metadados definidos pelo projeto *MusicBrainz*²³, que é uma base de dados sobre informações musicais mantida por uma comunidade de usuários.

A MO é formada por uma combinação de algumas ontologias como a *Timeline Ontology* (usada para auxiliar a marcação de tempo/data de um evento), a *Friend-of-a-friend Ontology* (FOAF Ontology) (descreve pessoas, suas atividades e relacionamentos com outras pessoas ou objetos) e a *Event Ontology* (usada para definir acontecimentos e realizações de pessoas como, por exemplo, uma determinada interpretação teatral de um artista).

Definida com base nos FRBR, que é um modelo de estruturação do tipo entidade-relacionamento para padronizar a estruturação de catálogos de livros, que possui três grupos de entidade: produto, pessoas e assunto, a MO usa somente o nível produto, que se subdivide em trabalho, expressão, manifestação e item.

Com intuito de ser um modelo de referência, os FRBR atuam no nível conceitual, não abordando os requisitos no nível necessário para um modelo de dados de forma completa, isto por serem abstratos e genéricos (MORENO e ARELLANO, 2005). Desta forma nenhuma base de dados prática poderia realmente ser desenvolvida exclusivamente baseada nas entidades, atributos, e relacionamentos que são definidos nos FRBR²⁴.

O problema está na utilização das quatro entidades da FRBR para representar música, pois, antes de aplicar o modelo, é preciso definir as fronteiras entre elas. Como não está claramente definido na MO, cada conceito pertencente ao grupo produto (nível

23 <http://musicbrainz.org/>

24 <http://www.ifla.org/VII/s13/wgfrbr/faq.htm>.

1 da descrição dos FRBR), a sua aplicação é subjetiva e dependerá do entendimento do usuário sobre os termos.

Outra questão relativa a MO é a ausência de conceitos importantes para o domínio música como, por exemplo, a definição de instrumentação. A MO é aplicada para a descrição de eventos e não foi estruturada para representar todos os estilos musicais, o que obriga a uma adaptação para cada aplicação, fato este que no desenvolvimento da pesquisa não se mostrou trivial.

A MO, por ser baseada nos FRBR, adapta o modelo de entidades do grupo 1 para representar informação sobre música como o esquema abaixo (figura 3):

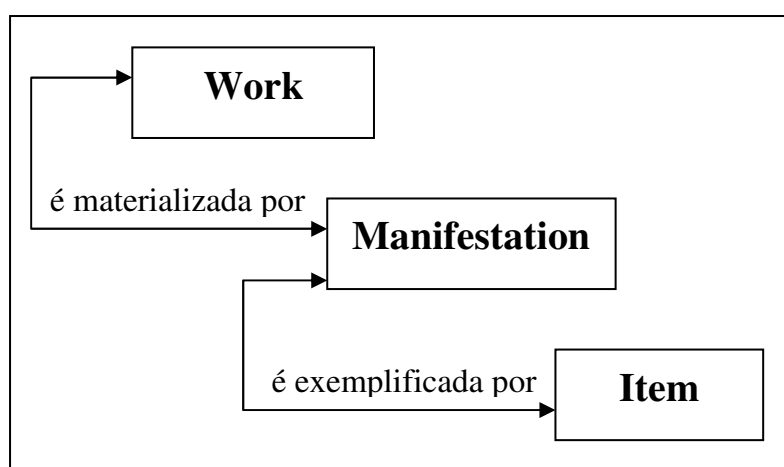


Figura 3 – Modelo das Entidades do grupo 1 dos FRBR, adaptado pela Music Ontology (RAIMOND et al., 2007)

A definição e o exemplo de uso das entidades básicas da MO são:

- *Work*: uma criação artística ou intelectual determinada;
 - Ex: Sinfonia n. 9 de Beethoven;
- *Manifestation*: A materialização de uma expressão;
 - Ex. 1: a execução da Sinfonia n. 9 de Beethoven pela *Royal Concertgebouw Orchestra*;
 - Ex. 2: gravação do CD da *Royal Concertgebouw Orchestra* executando a Sinfonia n. 9 de Beethoven publicado pela *Sony Classical* em 2008;
- *Item*: Exemplar isolado de uma manifestação.
 - Ex: um exemplar do CD da *Royal Concertgebouw Orchestra* executando a Sinfonia n. 9 de Beethoven publicado pela *Sony Classical* em 2008.

A MO é dividida em três níveis de expressividade, organizados nas seguintes categorias²⁵:

- Nível 1: tem como objetivo prover vocabulário para expressar informação editorial como faixas, artistas e resenhas;
- Nível 2: tem como objetivo prover vocabulário para expressar o processo de criação de música, como composição, arranjo e interpretação;
- Nível 3: tem como objetivo prover vocabulário para decomposição de eventos, para representar, por exemplo, o que aconteceu durante uma interpretação em particular.

O desenvolvimento da MO é uma tentativa de modelar o domínio de música através da definição de suas classes e relacionamentos, mas, como demonstrado, o trabalho apresenta algumas questões em aberto que podem ser consideradas como problemas de definição conceitual e de estruturação.

3.3. Proposta de ontologia para fonogramas musicais

A revisão da literatura indicou a não existência de um modelo estrutural e semântico para representação de conceitos sobre fonogramas musicais, e propostas como a MO não satisfazem diversos aspectos específicos do domínio. Assim, foi proposta uma ontologia para representar fonogramas musicais.

Ontologias atuam na representação formal de um domínio através da definição dos conceitos relacionados a ele, o que proporciona a correta interpretação da informação tanto pelas máquinas quanto pelos humanos.

O domínio da música apresenta especificidades que dificultam a representação da informação em um acervo fonográfico musical. Assim, a construção de uma ontologia através da definição de conceitos do domínio em questão foi proposta para auxiliar na catalogação e acesso a itens de acervos fonográficos musicais.

3.3.1. Definição dos conceitos do domínio música necessários para representar informação sobre acervos fonográficos musicais

Os conceitos relativos à ontologia foram definidos através de pesquisa na bibliografia do domínio da música. Para isso, foi utilizado o serviço web *Oxford Music*

25 www.musicontology.com

*Online*²⁶ que possui referência para a enciclopédia digital *Grove*, o dicionário de música de Oxford e o *The Oxford Companion to Music*.

Entre as referências contidas pelo serviço web se destaca a enciclopédia *Grove*. Ela é uma obra de referência sobre música e músicos (FAIRTILE, 2003), contendo mais de 60000 itens entre biografias, artigos e definição de conceitos.

O *Oxford Music Online* possibilita a consulta simultânea sobre três obras de referência do domínio da música. Entre as opções de busca, se destaca para este trabalho a que permite pesquisar por conceitos, servindo como base para a fundamentação da definição dos conceitos usados na construção da ontologia de representação das informações relacionadas a acervos fonográficos musicais.

Porém, mesmo com a grande quantidade de definições sobre o domínio da música que o serviço web possui definir alguns conceitos foi uma tarefa complexa. Como exemplo desta dificuldade, está a definição do conceito obra musical. Segundo SMIRAGLIA (2001), a análise semiótica do termo sugere uma variedade de papéis sociais e culturais das obras artísticas e em particular para as obras musicais.

De acordo com a definição elaborada pelo grupo de estudos da IFLA (*International Federation of Library Associations and Institutions*) apresentada na publicação dos FRBR em 1998, o termo obra designa uma criação artística ou intelectual particular, restringindo o entendimento de obra musical para uma simples composição.

Em contra partida na enciclopédia *Grove*, o termo obra musical foi usado para designar o conceito relativo à soma total de trabalhos compostos ou interpretados por um artista ao longo de sua carreira.

Para tornar a construção da ontologia uma tarefa menos subjetiva, os conceitos necessários para representação de acervos fonográficos musicais foram escolhidos através de análise e mapeamento dos principais itens utilizados em catálogos sobre este tipo de acervo como, por exemplo, a *Library of Congress*, a *British Library*, a Biblioteca Nacional e a Rádio MEC. Os conceitos escolhidos pela pesquisa foram definidos com base no *Oxford Music Online*.

A ontologia foi construída para representar informações bibliográficas sobre itens dos acervos fonográficos musicais, podendo ser ampliada para contemplar conceitos que não foram utilizados por não serem necessários nesta pesquisa.

26 www.oxfordmusiconline.com

Não foi encontrada na literatura uma representação conceitual para fonogramas musicais, os diversos trabalhos apresentam divergências na estruturação e na descrição dos itens. Mesmo em catálogos temáticos, que são as principais fontes de referência para o processo de identificação das obras musicais, os critérios não são uniformes.

Portanto, para evitar ambiguidade no uso dos conceitos da ontologia proposta é preciso definir o escopo que cada item aborda. O problema ocorre devido à própria natureza do domínio da música, o que reflete na variação de estruturação das fontes de dados, onde ora um conceito é entendido como classe e ora como atributo.

A construção da ontologia buscou generalizar o domínio da música para não excluir nenhum gênero musical, possibilitando a representação da informação relativa aos diversos tipos de música.

Portanto, a ontologia apresenta alguns itens que em determinados momentos não serão utilizados, pois o gênero específico da música não possui alguma propriedade que possa estar inserida na representação conceitual.

A pesquisa bibliográfica aponta a existência de alguns padrões de descrição como a norma AACR. Porém, é fato que não há uma regra específica para descrição de objetos relacionados à música. Assim, a estruturação e a descrição dos fonogramas musicais podem variar tanto na forma quanto no conteúdo entre as fontes de dados.

A ontologia proposta possui 21 classes e 33 propriedades que foram selecionadas pela pesquisa nas diversas fontes de dados no domínio da música. Foram definidos também 18 relacionamentos entre as classes.

Presentes na maioria das fontes pesquisadas, itens como gênero, instrumento, música, músico e obra são usados muitas vezes como propriedades e não conceitos, o que não representa todo o conteúdo da informação relacionada a eles.

O conceito de obra na ontologia foi definido como sendo o conjunto de realizações artísticas de um músico. Em algumas estruturações como a MO, ele se refere a uma única música. O entendimento de obra, na ontologia, representando o total de trabalhos realizados irá englobar tanto uma única música (composição e/ou interpretação) como um álbum musical publicado.

Outro conceito importante é o gênero musical. Esta classificação além de organizar os diversos tipos de música, serve como base para atribuição de título, pois, muitas músicas não possuem um título, sendo preciso seguir alguns aspectos técnicos para a definição, contendo instrumentação, gênero, tonalidade, número de opus, entre outros itens.

A instrumentação, em geral, não é um item abordado pelas fontes de dados. Sendo de caráter técnico, ela está ligada à interpretação de uma música. Na ontologia proposta os instrumentos são subdivididos entre suas tipologias e são relacionados aos intérpretes, representando sua utilização para execução de uma música.

O conceito música possui diversas propriedades, na ontologia foram usadas as mais comumente encontradas nas fontes de dados pesquisadas. Dentro das propriedades de música algumas servem como identificação junto a outro conceito como, por exemplo, compositor para definir uma música.

Na ontologia proposta, o conceito músico é uma classe que se divide em compositor e intérprete, sendo que um mesmo músico pode assumir os dois papéis. Intérprete pode ser do tipo solo (só um músico) ou conjunto (grupo de músicos). Os solistas estão divididos em vocalistas, instrumentistas e regentes. Esta taxonomia proposta permite representar tanto uma descrição simplificada como outra com mais detalhes que serão ligados através de relacionamentos que estão definidos na ontologia.

Abaixo estão listados todos os conceitos, propriedades e relacionamentos utilizados na construção da ontologia, seguindo a definição de conceito de DAHLBERG (1979):

Conceito: Álbum musical.

Termo: Album_musical.

Definição: conjunto de músicas, lançadas juntas comercialmente em formato de áudio, registradas em algum tipo de suporte.

Propriedades:

- `codigo_ISRC` – Indica o código internacional de gravação padrão (International Standard Recording Code - ISRC), que identifica de forma única gravações sonoras comerciais.
- `data_da_gravacao` – Indica a data da gravação de uma música ou álbum.
- `gravadora` – Instituição responsável pela publicação, gravação de um álbum ou música.
- `idioma` – Indica o idioma original de uma música ou álbum musical.
- `lado_do_album` – Caso o fonograma esteja gravado em um LP, este campo indica o lado do álbum onde está registrado.
- `local_de_gravacao` – Indica o local onde foi realizada a gravação da música ou álbum musical.

- notação_na_colecao – Código que identifica o local de armazenamento do álbum na coleção.
- numero_na_serie – Indica o número do álbum em relação a uma série.
- numero_de_faixas – Indica a quantidade total de músicas em um álbum.
- tempo_de_duracao – Indica o tempo de duração de uma música ou álbum musical.
- tipo_de_suporte – Indica o material em que o álbum está registrado (CD, LP, HD).
- titulo_uniforme – Indica título padronizado para música ou álbum musical.
- titulo_alternativo – Indica título alternativo para música ou álbum musical.
- titulo_da_serie – Indica título da série que um álbum musical pertence, caso o álbum faça parte de uma série que contém vários álbuns musicais.

Relacionamentos:

- Álbum musical x Coleção:
 - e_contido_por – Indica que um álbum musical faz parte de uma coleção.
 - contem – Indica que uma coleção contém determinado álbum musical.
- Álbum musical x Gravação:
 - e_parte_de - Indica que determinada música é parte de determinado álbum musical.
 - possui – Indica que determinado álbum musical possui determinada música.

Conceito: Coleção.

Termo: Colecao.

Definição: conjunto de itens, não relacionados, aleatoriamente acumulados.

Propriedades:

- nome_instituicao_de_guarda – Instituição responsável pela guarda da coleção.

- quantidade_de_itens – Indica a quantidade de itens que uma coleção possui.

Relacionamentos:

- Coleção x Álbum musical:
 - e_contido_por – Indica que um álbum musical faz parte de uma coleção.
 - contem – Indica que uma coleção contém determinado álbum musical.

Conceito: Gênero musical

Termo: Genero_musical.

Definição: construção categórica e tipológica que identifica os sons musicais como pertencentes a uma determinada categoria e tipo de música que pode ser distinguido de outros tipos de música.

Propriedades:

- descricao – Apresenta a descrição de um gênero musical.
- termo_de_referencia – Termo que designa um gênero musical.

Relacionamentos:

- Gênero musical x Música e Músico:
 - e_englobado_por – Indica que a música ou músico é englobado por um período cultural e por um gênero musical.
 - engloba – Indica que um período cultural e gênero musical englobam determinado músico ou música.

Conceito: Instrumento musical.

Termo: Instrumento_musical.

Definição: dispositivo utilizado para produzir som e trazer uma composição à realidade.

Propriedades:

- descricao – Apresenta a descrição de um instrumento musical.
- termo_de_referencia – Termo que designa um instrumento musical.

Relacionamentos:

- Instrumento musical x Instrumentista:

- toca – Indica que determinado instrumentista toca determinado instrumento musical.
- e_tocado_por – Indica que determinado instrumento musical é tocado por determinado instrumentista.

Termo: Instrumento_de_corda.

Definição: instrumento musical que produz som através da vibração de cordas.

Propriedades:

- descricao – Apresenta a descrição de um instrumento musical.
- termo_de_referencia – Termo que designa um instrumento musical.

Termo: Instrumento_de_metal.

Definição: instrumento musical, fabricado de metal, que produz som através do sopro.

Propriedades:

- descricao – Apresenta a descrição de um instrumento musical.
- termo_de_referencia – Termo que designa um instrumento musical.

Termo: Instrumento_de_percussao.

Definição: instrumento musical que produz som através de impacto, raspagem ou agitação, com ou sem o auxílio de vara ou baqueta.

Propriedades:

- descricao – Apresenta a descrição de um instrumento musical.
- termo_de_referencia – Termo que designa um instrumento musical.

Termo: Instrumento_de_sopro.

Definição: instrumento musical, não fabricado de metal, que produz som através do sopro.

Propriedades:

- descricao – Apresenta a descrição de um instrumento musical.
- termo_de_referencia – Termo que designa um instrumento musical.

Termo: Instrumento_eletronico.

Definição: instrumento musical que produz ou modifica som por meio eletrônico.

Propriedades:

- descricao – Apresenta a descrição de um instrumento musical.
- termo_de_referencia – Termo que designa um instrumento musical.

Conceito: Gravação.

Termo: Gravação.

Definição: Registro do áudio de uma música em algum tipo de suporte (analógico ou digital).

Propriedades:

- data_da_gravacao – Indica a data da gravação de uma música ou álbum.
- gravadora – Instituição responsável pela publicação, gravação de um álbum ou música.
- local_de_gravacao – Indica o local onde foi realizada a gravação da música ou álbum musical.
- numero_da_faixa – Indica o número da faixa da música em um álbum musical.
- tempo_de_duracao – Indica o tempo de duração de uma música ou álbum musical.

Relacionamentos:

- Gravação x Intérprete:
 - executa – Indica que o intérprete executa determinada música.
 - e_executada_por – Indica a música é executada por determinado intérprete.
- Gravação x Álbum musical:
 - e_parte_de - Indica que determinada música é parte de determinado álbum musical.
 - possui – Indica que determinado álbum musical possui determinada música.
- Gravação x Música:
 - registra – Especifica a gravação do áudio de uma música.
 - e_registrada_em – Especifica a gravação do áudio de uma música.

Conceito: Música.

Termo: Música.

Definição: agrupamento rítmico, melódico ou harmônico de som, especificamente composto como forma de comunicação auditiva.

Propriedades:

- data_da_composicao – Indica a data da composição da música.
- idioma – Indica o idioma original de uma música ou álbum musical.
- letra – Indica a letra da música.
- local_de_composicao – Indica o local de composição da música.
- movimento – Indica o movimento musical que compõe determinada música.
- opus – Numeração personalizada das músicas de um compositor na ordem que elas aparecem.
- partitura – Indica a partitura da música.
- titulo_alternativo – Indica título alternativo para música ou álbum musical.
- titulo_uniforme – Indica título uniforme para música ou álbum musical.

Relacionamentos:

- Música x Compositor:
 - e_composta_por – Indica que a música foi composta por determinado compositor.
 - compoe – Indica que o compositor compôs determinada música.
- Música x Gravação:
 - registra – Especifica a gravação do áudio de uma música.
 - e_registrada_em – Especifica a gravação do áudio de uma música.
- Música x Período cultural e Gênero Musical:
 - e_englobado_por – Indica que a música ou músico é englobado por um período cultural e por um gênero musical.
 - engloba – Indica que um período cultural e gênero musical englobam determinado músico ou música.

Conceito: Músico.

Termo: Músico.

Definição: pessoa que interpreta e/ou compõe música.

Propriedades:

- data_de_nascimento – Data de nascimento do músico.
- data_de_morte – Data de morte do músico.
- nacionalidade – Indica a nacionalidade do músico.
- nome_uniforme – Nome uniforme do músico é o que o identifica usualmente.
- nome_alternativo – É (são) nome(s) alternativo(s) do músico. Outra forma de identificação.

Relacionamentos:

- Músico x Obra_musical:
 - possui_uma – Indica que determinado músico possui determinada obra musical.
 - pertence_a – Indica que a obra musical pertence a determinado músico.
- Músico x Período cultural e Gênero Musical:
 - e_englobado_por – Indica que a música ou músico é englobado por um período cultural e por um gênero musical.
 - engloba – Indica que um período cultural e gênero musical englobam determinado músico ou música.

Termo: Compositor.

Definição: músico que exerce a atividade ou o processo de composição de música;

Propriedades:

- data_de_nascimento – Data de nascimento do músico.
- data_de_morte – Data de morte do músico.
- nacionalidade – Indica a nacionalidade do músico.
- nome_uniforme – Nome uniforme do músico.
- nome_alternativo – Nome alternativo do músico.

Relacionamentos:

- Compositor x Música:
 - e_composta_por – Indica que a música foi composta por determinado compositor.
 - compoe – Indica que o compositor compôs determinada música.

Termo: Intérprete.

Definição: músico que traz uma composição à realidade através da execução de instrumento musical e/ou voz.

Propriedades:

- data_de_nascimento – Data de nascimento do músico.
- data_de_morte – Data de morte do músico.
- nacionalidade – Indica a nacionalidade do músico.
- nome_uniforme – Nome uniforme do músico.
- nome_alternativo – Nome alternativo do músico.

Relacionamentos:

- Intérprete x Gravação:
 - executa – Indica que o intérprete executa determinada música.
 - e_executada_por – Indica a música é executada por determinado intérprete.

Termo: Grupo_musical.

Definição: intérpretes reunidos que trazem uma composição à realidade através da execução de instrumento musical e/ou voz.

Propriedades:

- data_de_início – Data de início do grupo musical.
- data_de_fim – Data de fim do grupo musical.
- nacionalidade – Indica a nacionalidade do músico.
- nome_uniforme – Nome uniforme do músico.
- nome_alternativo – Nome alternativo do músico.

Relacionamentos:

- Grupo Musical x Solista:
 - `integra` – Indica que determinado solista integra determinado grupo musical.
 - `e_integrado_por` – Indica que determinado grupo musical é integrado por determinado solista.

Termo: Solista.

Definição: intérprete que traz uma composição à realidade através da execução de instrumento musical e/ou voz.

Propriedades:

- `data_de_nascimento` – Data de nascimento do músico.
- `data_de_morte` – Data de morte do músico.
- `nacionalidade` – Indica a nacionalidade do músico.
- `nome_uniforme` – Nome uniforme do músico.
- `nome_alternativo` – Nome alternativo do músico.

Relacionamentos:

- Solista x Grupo Musical:
 - `integra` – Indica que determinado solista integra determinado grupo musical.
 - `e_integrado_por` – Indica que determinado grupo musical é integrado por determinado solista.

Termo: Instrumentista.

Definição: intérprete que traz uma composição à realidade através de instrumento musical.

Propriedades:

- `data_de_nascimento` – Data de nascimento do músico.
- `data_de_morte` – Data de morte do músico.
- `nacionalidade` – Indica a nacionalidade do músico.
- `nome_uniforme` – Nome uniforme do músico.
- `nome_alternativo` – Nome alternativo do músico.

Relacionamentos:

- instrumentista x Instrumento musical:
 - toca – Indica que determinado instrumentista toca determinado instrumento musical.
 - e_tocado_por – Indica que determinado instrumento musical é tocado por determinado instrumentista.

Termo: Regente.

Definição: intérprete responsável pelos aspectos do desempenho de um grupo musical, que indica através de gestos ou padrões como a música deverá ser interpretada pelo grupo musical.

Propriedades:

- data_de_nascimento – Data de nascimento do músico.
- data_de_morte – Data de morte do músico.
- nacionalidade – Indica a nacionalidade do músico.
- nome_uniforme – Nome uniforme do músico.
- nome_alternativo – Nome alternativo do músico.

Termo: Vocalista.

Definição: intérprete que traz uma composição à realidade através da voz.

Propriedades:

- data_de_nascimento – Data de nascimento do músico.
- data_de_morte – Data de morte do músico.
- nacionalidade – Indica a nacionalidade do músico.
- nome_uniforme – Nome uniforme do músico.
- nome_alternativo – Nome alternativo do músico.

Conceito: Obra Musical.

Termo: Obra_musical.

Definição: conjunto das realizações artísticas de um determinado músico.

Relacionamentos:

- Obra_musical x Músico:
 - pertence_a – Indica que a obra musical pertence a determinado músico.
 - possui_uma – Indica que determinado músico possui determinada obra musical.

Conceito: Período cultural.

Termo: Periodo_cultural.

Definição: espaço de tempo que engloba um conjunto único de desempenhos, práticas e estilos artísticos.

Propriedades:

- data_do_periodo – Intervalo de tempo referente ao período cultural.
- descricao – Apresenta a descrição de um período cultural.
- termo_de_referencia – Termo que designa um período cultural.

Relacionamentos:

- Período cultural x Música e Músico:
 - e_englobado_por – Indica que a música ou músico é englobado por um período cultural e por um gênero musical.
 - engloba – Indica que um período cultural e gênero musical englobam determinado músico ou música.

A proposta de ontologia é demonstrada na figura 4. Ela apresenta a definição dos conceitos necessários para representar acervos fonográficos musicais, selecionados através de análise das propostas, padrões e aplicações do domínio, eliminando a ambiguidade do uso de um mesmo termo para referenciar diferentes conceitos, sendo base para a representação conceitual para fonogramas musicais (ALBUQUERQUE et al., 2009).

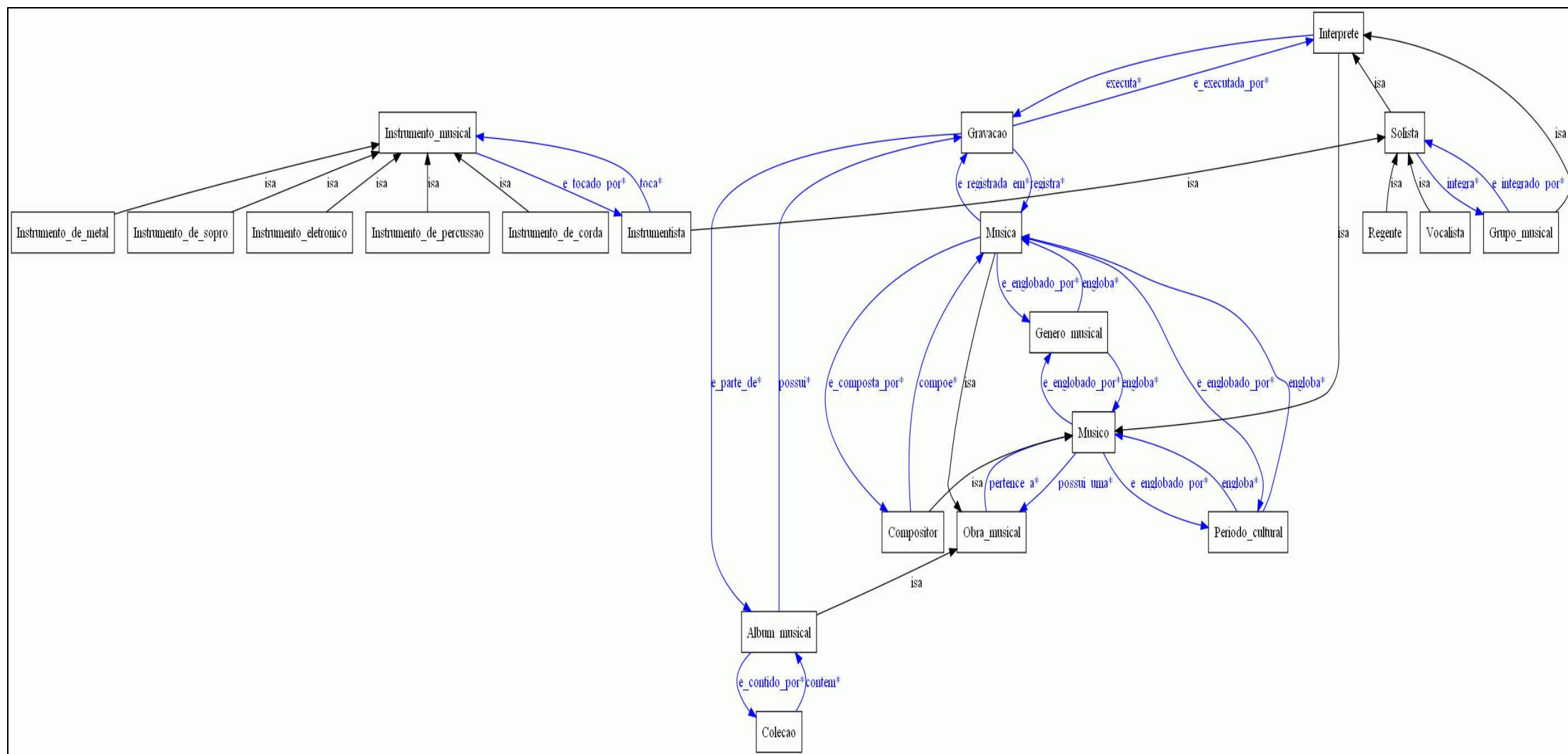


Figura 4 – Proposta de ontologia sobre fonogramas musicais

3.4. Conclusão do capítulo

Este capítulo apresentou a conceitualização de fonogramas musicais através da análise das definições de conceitos do domínio da música encontrada na literatura. Foram abordados os problemas da ausência de padrões de catalogação específicos para música, a teoria do conceito e trabalhos relacionados ao tema, para então ser apresentada a proposta de ontologia descrita na dissertação.

A ausência de padrão na representação da informação sobre fonogramas musicais aumenta a heterogeneidade estrutural e semântica, pois além de não haver uma estruturação semelhante para os diversos conceitos, representados em metadados, não há consenso sobre a semântica utilizada na tarefa, o que aponta para a necessidade de uma representação que sirva de referência para organização estrutural e semântica dos catálogos de acervos fonográficos musicais. Portanto, para auxiliar nesta organização foi apresentada uma proposta de ontologia.

O conteúdo apresentado no capítulo serve como subsídio para a tarefa de modelagem, construção e integração de catálogos sobre fonogramas musicais que será descrita no próximo capítulo.

4 Análise da aplicação da representação conceitual para fonogramas musicais em catálogos do domínio

Este capítulo analisa de que forma a proposta de ontologia apresentada pode ser aplicada a diferentes catálogos de fonogramas musicais. Para isso aborda o mapeamento entre a ontologia proposta e outras estruturas de metadados para acervos de fonogramas musicais.

A ontologia desenvolvida formaliza a representação do domínio da música, especificamente para acervos fonográficos musicais. Portanto, para analisar a sua aplicação no compartilhamento de informações musicais é necessário indicar como as diversas abordagens de fontes de dados do domínio da música podem ter seus metadados mapeados para os itens desta ontologia. Assim, este capítulo analisa como seria o mapeamento da ontologia proposta com as diferentes abordagens de representação da informação no domínio em questão.

Para avaliar a proposta serão mapeadas cinco abordagens distintas de representação da informação de fonogramas musicais. As escolhidas foram o catálogo da LC, o sistema de informação da Rádio MEC, o dicionário de metadados proposto em (LAI, 2007), o projeto *Variations* e a *Music Ontology*. Estas escolhas se justificam pela diferença de abordagem entre elas, aumentando a abrangência da ontologia proposta. Não foram analisados os catálogos da *British Library* e do Arquivo Nacional por serem estruturalmente semelhantes ao catálogo da LC.

4.1. O catálogo da Library of Congress

A LC possui um rico acervo sobre os mais diversos temas, sendo também referência em gestão de acervos bibliográficos e coleções, tendo inclusive desenvolvido propostas de metadados.

Os acervos fonográficos musicais da LC são tratados da mesma forma que um registro bibliográfico de um livro, sendo sua ficha catalográfica considerada resumida, se comparada a outras semelhantes. Nesta representação estão contidas informações sobre álbum musical, música e os músicos (intérpretes e compositores). A quantidade e o uso dos metadados variam de acordo com o gênero musical e isto pode ser comprovado pelos exemplos abaixo:

Quartet no. 16 in F major, op. 135²⁷
LC Control No.: 2001573630
Type of Material: Music Sound Recording
Personal Name: Beethoven, Ludwig van, 1770-1827.
Uniform Title: Quartets, strings, no. 16, op. 135, F major
Main Title: Quartet no. 16 in F major, op. 135 [sound recording] / Beethoven.
Published/Created: Bridgeport, Conn. : Columbia Masterworks, [1940?]
Related Names: Budapest String Quartet. prf
Description: 3 sound discs : analog, 78 rpm ; 12 in.
Publisher No.: MM 489 Columbia Masterworks
71326-D Columbia Masterworks
71327-D Columbia Masterworks
71328-D Columbia Masterworks
Notes: Notes by Nicolas Slonimsky on container.
Performer: Budapest String Quartet.
Subjects: String quartets.
LC Classification: RDA 07936-07938
Quality Code: PCC

Tabela 9 – Ficha catalográfica de registro do gênero Música Clássica

Pablo honey²⁸
LC Control No.: 99585634
Type of Material: Music Sound Recording
Corporate Name: Radiohead (Musical group).
Main Title: Pablo honey [sound recording] / Radiohead.
Published/Created: Hollywood, Calif.: Capitol Records, p1993.
Description: 1 sound disc: digital ; 4 3/4 in.
UPC/EAN: 7777814092
077778140924
Publisher No.: CDP 0777 7 81409 2 4 Capitol Records
Contents: You -- Creep -- How do you? -- Stop whispering -- Thinking about you -- Anyone can play guitar -- Ripcord -- Vegetable -- Prove yourself -- I can't -- Lurgee -- Blow out.
Notes: Compact disc.
Credits on container insert.
Performer: Thom E. Yorke, vocals, guitar ; Jon Greenwood, lead guitar, piano, organ ; Ed O'Brien, guitar, vocals ; Colin Greenwood, bass ; Phil Selway, drums.
Subjects: Rock music--1991-2000.
LC Classification: SDB 54153
Other System No.: (OCoLC)ocm28532519
Quality Code: lclderive

Tabela 10 – Ficha catalográfica de registro do gênero Rock

É possível perceber a diferença em alguns pontos como o metadado conteúdo (*Contents*) que aparece na ficha do gênero rock, como conteúdo do álbum *Pablo honey*,

²⁷ Disponível em: <<http://lcn.loc.gov/2001573630>>.

²⁸ Disponível em: <<http://lcn.loc.gov/99585634>>.

e não aparece na ficha de música clássica, além de informação sobre composição (*Personal Name*) que aparece em música clássica e não aparece no gênero rock.

Portanto, o mapeamento dos itens do catálogo da LC para os itens da ontologia tem como objetivo oferecer esta semântica que não está clara. É possível perceber que há também problemas na definição dos itens de metadados que são apresentados nos registros, pois existem conceitos que estão sendo representados como propriedades, perdendo assim muita informação que é útil aos pesquisadores. Esta questão pode ser exemplificada nas fichas catalográficas apresentadas nas tabelas 9 e 10, onde o conceito intérprete (*Performer*) é usado como uma propriedade de um álbum musical e não acrescenta outras informações relacionadas aos intérpretes.

O catálogo da LC é restrito em relação às informações sobre o domínio da música. Assim, dados sobre instrumentação, formação para interpretação de uma canção e período cultural não são contemplados.

Ontologia proposta	Catálogo da LC
Genero_musical	<i>Subjects</i>
Compositor	<i>Personal Name</i>
Interprete	<i>Performer, Related Names e Corporate Name</i>
Album_musical	<i>Main Title, Type of Material, Published/Created, Description, Publisher No, Notes, LC Control No, LC Classification e Quality Code</i>
Música	<i>Uniform Title e Contents</i>

Tabela 11 – Mapeamento entre os conceitos da ontologia proposta e os atributos do catálogo da LC

A análise do mapeamento entre os atributos do catálogo da LC e os conceitos da ontologia proposta (apresentado na tabela 11) resulta na conclusão de que os itens do catálogo estão relacionados na maioria com as propriedades dos conceitos da ontologia. Os itens *subjects* e *performer*, são os únicos relacionados diretamente a conceitos definidos pela ontologia (gênero musical e intérprete, respectivamente).

Os itens *Personal Name* e *Corporate Name* são respectivamente relativos a uma pessoa e a um grupo. Porém, o entendimento de cada um irá variar de acordo com a instanciamento. No exemplo sobre música clássica, o termo *Personal Name* tem como instância o “Beethoven, Ludwig van, 1770-1827”, que é o compositor da música que está sendo descrita. Já no exemplo sobre Rock, *Corporate Name* apresentou a instância *Radiohead*, mas isso não quer dizer que o grupo seja o compositor, assim como não

apresenta datas como no exemplo anterior. Essa diversidade reflete diretamente no processo de mapeamento do catálogo com a ontologia, pois em cada tipo de instância, o item é aplicado de maneira distinta. Outro problema da representação fornecida pela LC é que determinados conceitos são aplicados como propriedades.

No conceito “álbum_musical”, os itens do catálogo estão relacionados às propriedades do mesmo. As relações são as seguintes, sendo o item do catálogo apresentado antes e a propriedade na ontologia apresentado em seguida entre parênteses: *Main Title* (título uniforme), *Type of Material*, *Description* e *Notes* (tipo de suporte), *Published/Created* (gravadora), *Publisher No* (código ISRC), *LC Control No* (Número de controle na coleção da LC), *LC Classification* e *Quality Code* (notação na coleção).

O conceito música é representado de duas formas no catálogo da LC. A primeira forma é com a propriedade *Uniform Title* (usada no gênero Clássico) a segunda é pela propriedade *Contents* (usada no gênero Rock) que seria o conteúdo de um álbum. Estas duas formas de apresentar uma música são mapeadas para o conceito música da ontologia, que por sua vez apresenta a idéia de composição entre as canções e um álbum musical através dos relacionamentos “e_parte_de” (direto) e “possui” (inverso).

O catálogo da LC é o tipo mais comum de representação da informação sobre acervo fonográfico musical usado pelas bibliotecas em geral. Nesta abordagem, os itens sobre música são tratados como registros bibliográficos tradicionais tal qual um livro. Pesquisando outras bibliotecas como, por exemplo, a Biblioteca Nacional e a *British Library* o processo de mapeamento e os problemas encontrados foram semelhantes ao exemplo apresentado.

4.2. O Sistema de Informação da Rádio MEC

A Rádio MEC é sucessora da mais antiga rádio do Brasil que era a Rádio Sociedade. Por anos a Rádio MEC foi sede da Orquestra Nacional, tendo em seu acervo uma grande parte da história musical do País. Para prover acesso e uso ao acervo pelos produtores e pesquisadores da instituição foi desenvolvido um sistema de informação.

O sistema da Rádio MEC possui um banco de dados relacional organizado em seis tabelas sobre álbum, música, compositor, intérprete, gênero e período. Os itens são relacionados através de suas chaves e são apresentados em fichas catalográficas de forma unificada. Como foi construído com objetivo de uso restrito aos usuários internos

da Rádio MEC, faltam informações relevantes comparando com as demais propostas estudadas.

Sendo uma abordagem especificamente voltada para acervos fonográficos musicais, o processo de mapeamento (apresentado na tabela 12) entre o sistema da Rádio MEC e a ontologia proposta é direto em diversos itens. Outros fatores que podem ser entendidos como facilitadores do relacionamento entre a ontologia e o sistema da rádio é que ambas são definidas segundo a cultura brasileira, além de possuir diversos termos semelhantes, devido ao uso do idioma português.

Ontologia proposta	Sistema da Rádio MEC
Genero_musical	Genero
Compositor	Compositor e nome
Interprete	Interprete e nome
Album_musical	Album, codigo no acervo, título, data da gravacao, suporte e gravadora
Música	Música, codigo no acervo, numero da faixa, título, tempo, data da composicao e data da gravacao
Periodo_cultural	Periodo

Tabela 12 – Mapeamento entre a ontologia proposta e o sistema da Rádio MEC

Os itens gênero, compositor, intérprete, álbum, música e período são relacionados diretamente a conceitos da ontologia proposta e seus atributos são mapeados a propriedades dos conceitos. Alguns conceitos importantes como instrumentação não são usados na estrutura oferecida pelo sistema da Rádio MEC.

Sobre os conceitos “compositor” e “intérprete”, o item nome pode ser mapeado para a propriedade da ontologia definida pelo termo “nome_uniforme”. Algumas informações como datas e nacionalidade só aparecem no sistema da rádio no momento da instância juntamente com o nome do músico.

O item álbum do sistema da rádio é relacionado com o conceito “album_musical” da ontologia, assim como seus atributos podem ser mapeados com as propriedades do conceito. Assim, a ligação entre eles seria definida desta forma: codigo no acervo (“notação_na_coleção”), título (“título_uniforme”), data da gravacao (“data_de_gravacao”), suporte (“tipo_de_suporte”) e gravadora (“gravadora”).

O conceito “música” da ontologia é compatível com a tabela música no sistema da rádio. Todos os atributos podem ser mapeados para propriedades da ontologia. Estes

mapeamentos são: código no acervo (“notação_na_coleção”), número da faixa (“número_da_faixa”), título (“título_uniforme”), tempo (“tempo_de_duração”), data da composicao (“data_da_composição”) e data da gravacao (“data_da_gravação”).

A representação proposta na ontologia oferece para o catálogo da Rádio MEC a possibilidade de enriquecer a descrição dos fonogramas através de informações adicionais e regras estabelecidas. Isto permitiria, por exemplo, oferecer o preenchimento semiautomático do catálogo da rádio através da utilização de regras que façam uso da capacidade de raciocínio oferecida por ontologia.

4.3. O Projeto Variations

Uma proposta semelhante à da Rádio MEC é a do projeto *Variations*, que já está em sua terceira versão. Este projeto consiste em uma biblioteca digital de arquivos de áudio e registro de partituras, voltada para a Música Clássica, com uma estrutura semelhante a dos FRBR.

O projeto *Variations* se estrutura em cinco entidades (RILEY, 2005) que são: *work*, *instantiation*, *container*, *media object* e *contributor*. Cada uma delas possui um conjunto mínimo de atributos em sua representação. Estes campos são definidos como básicos pelos pesquisadores relacionados com o projeto, pois são aqueles que fornecem as informações necessárias para fins de identificação.

Apesar de o projeto *Variations* ser bem estruturado, alguns conceitos foram aplicados como atributos e desta forma não representam a informação de forma completa.

Ontologia proposta	Projeto Variations
Album_musical	<i>Container e Media Object</i>
Música	<i>Work, Instantiation e Media Object</i>
Musico	<i>Contributor</i>

Tabela 13 – Mapeamento entre a ontologia proposta e o Projeto Variations

O mapeamento entre o projeto *Variations* e a ontologia (tabela 13) ocorre na maior parte entre atributos e propriedades da ontologia proposta, podendo em alguns casos, como em gênero musical, ter uso distinto.

A entidade *Contributor* está relacionada ao conceito músico, pois pode referenciar tanto um compositor, quanto indicar um intérprete. Os atributos básicos da entidade podem ser mapeados para as propriedades dos conceitos da ontologia proposta

da seguinte forma: *uniform name* (“nome_uniforme”), *birth date* (“data_de_nascimento”) e *death date* (“data_de_morte”).

Container e *Media Object* são entidades que possuem atributos que podem ser vinculados às propriedades do conceito “álbum_musical” definido na ontologia. Assim, esses mapeamentos são apontados do seguinte modo: *title* (“titulo_uniforme”), *publisher/distributor* (“gravadora”), *date of publication/distribution* (“data_da_gravacao”), *series statement* (“titulo_da_serie”), *physical medium* (“tipo_de_suporte”), *manifestation identifier* (“notacao_na_colecao”) e *language* (idioma).

O conceito música da ontologia proposta está relacionado a três entidades do projeto *Variations* que são *Work*, *Instantiation* e *Media Object*. Excluindo os atributos *genre* e *instrumentation* que serão mapeados para o conceito “Genero_musical” e “Instrumento_musical” da ontologia respectivamente, os outros itens são relacionados com: *title* (“titulo_uniforme”), *date of the work* (“data_da_composicao”), *key* (“titulo_uniforme”), *language* (“idioma”), *place of composition* (“local_de_coposicao”), *date of the expression* (“data_da_gravacao”), *place of performance* (“local_de_gravacao”), *item identifier* (“notacao_na_colecao”), *series titles* (“titulo_da_serie”), *publisher* (“gravadora”) e *edition* (“numero_na_serie”).

Uma propriedade de um conceito da ontologia pode ser relacionada a mais de um atributo desde que a união destes componha a representação que ela pode expressar. Um exemplo seria a propriedade “titulo_uniforme” da ontologia que é mapeada aos atributos *title* e *Key*, uma vez que ambos fazem parte da descrição de um título uniforme.

Alguns atributos especificamente relacionados a áudio digital não foram relacionados na ontologia, visto que é objetivo da mesma representar informação sobre música como uma manifestação artística, sem relacionar dados técnicos de gravação.

Analisando o projeto *Variations* em relação à ontologia proposta é possível enxergar a complementação de propriedades entre ambas. Entretanto, o projeto *Variations* está relacionado ao FRBR e herda os problemas de estruturação apresentados na aplicação de FRBR para o domínio da música.

Assim, a ontologia contribuiu para este tipo de abordagem na estruturação e na semântica do catálogo, permitindo representar todos os gêneros musicais e agregando mais campos para a catalogação.

4.4. O dicionário de metadados (LAI, 2007)

Em (LAI, 2007) é proposto o uso de um dicionário de metadados para representar informação sobre o domínio da música voltado para questões de digitalização e preservação de suporte.

Esta abordagem foi desenvolvida e aplicada na coleção de discos de vinil de Handel da Universidade de McGill de Montreal. A percepção inicial para o desenvolvimento do trabalho foi que, mesmo existindo grande quantidade de propostas para padrão de metadados, o uso no domínio da música não era satisfatório. Portanto, era preciso desenvolver metadados específicos para o domínio que contemplassem aspectos descritivos bibliográficos, musicais e técnicos.

Contudo, mesmo realizando o trabalho de propor um dicionário de metadados, a questão semântica continua em aberto (LAI, 2007) e outro tipo de representação, com maior expressividade, deveria ser desenvolvido para utilizar todo o conteúdo de um acervo e proporcionar o entendimento entre as fontes de dados.

Seguindo o problema que foi abordado em (LAI, 2007), é possível mapear os itens do dicionário de dados proposto para os conceitos e propriedades da ontologia elaborada nesta pesquisa (conforme a tabela 14).

Ontologia proposta	Dicionário de metadados
Coleção	<i>Collection</i>
Album_musical	<i>Album, Album set title, Album set alternative title, Series title, Numbering within series, Recording company, Language, ISRC, Place name subject, Type e Archival reference</i>
Música	<i>Track, Track title, Track number, Date of recording, Place of recording, Track duration, Date of composition, Place of composition e Language</i>
Regente	<i>Conductor information</i>
Compositor	<i>Composer information</i>
Interprete	<i>Performer information</i>
Genero_musical	<i>Genre</i>
Intrumento_musical	<i>Instrumentation</i>

Tabela 14 – Mapeamento entre a ontologia proposta e o dicionário de metadados

Os itens que não estão no escopo desta dissertação foram desconsiderados. O dicionário de metadados está estruturado em 13 tabelas que estão organizadas de forma taxonômica. Como o enfoque do dicionário está nos itens de um acervo fonográfico musical, mais precisamente nos álbuns musicais, conceitos importantes, como, por exemplo, intérprete e compositor estão definidos como atributos da classe álbum. Portanto é preciso utilizar o conceito sem considerar sua forma de representação original.

O item *Collection* pode ser mapeado diretamente na classe “Colecao” em um relacionamento simples. Já os itens *Conductor information*, *Composer information*, *Performer information*, *Genre e Instrumentation* são atributos que devem ser vinculados aos conceitos da ontologia para aumentar a expressividade semântica de sua representação, sendo mapeados respectivamente para o conceito “Regente”, “Compositor”, “Interprete”, “Genero” e “Instrumento_musical”, herdando suas propriedades e relacionamentos.

O conceito “Musica” tem sua existência vinculada a um álbum musical. Este tipo de representação se justifica devido ao fato da proposta do dicionário de metadados ser específico para tratar de álbuns musicais que estão sendo digitalizados para acesso e preservação. Portanto, esta abordagem não considera, por exemplo, a existência de uma música lançada somente em meio digital, de maneira independente de um álbum. Assim, no dicionário, o conceito “Musica” é representado pelo termo *Track*.

Entretanto, a proposta apresentada em (LAI, 2007) possui atributos que podem ser mapeados para as propriedades da ontologia proposta. Estes mapeamentos seriam: *Track title* (“titulo_uniforme”), *Track number* (“numero_da_faixa”), *Date of recording* (“data_da_gravacao”), *Place of recording* (“local_da_gravacao”), *Track duration* (“tempo_de_duracao”), *Date of composition* (“data_da_composicao”), *Place of composition* (“local_da_composicao”) e *Language* (“idioma”).

O conceito principal que é abordado no dicionário de metadados é sobre *album*. Ele possui uma relação direta com o conceito “Album_musical” da ontologia. No mapeamento com a ontologia serão utilizados, apenas, os metadados descritivos do domínio da música. Estes metadados serão mapeados respectivamente em: *Album set title* (“titulo_uniforme”), *Album set alternative title* (“titulo_alternativo”), *Series title* (“titulo_da_serie”), *Numbering within series* (“numero_na_serie”), *Recording company* (“gravadora”), *Language* (“idioma”), *ISRC* (“codigo_ISRC”), *Place name subject*

("local_de_gravacao"), *Type* ("tipo_de_suporte") e *Archival reference* ("notacao_na_colecao").

A falta de padrão para representação da informação relacionada ao domínio da música, mais especificamente a digitalização de acervos para preservação é um problema que a proposta de um dicionário de metadados do domínio buscou solucionar. Porém, outra questão apontada por LAI (2007) que continua em aberto é a não existência de relacionamentos semânticos entres os metadados que compõem a representação de um acervo fonográfico. Portanto, uma representação para fonogramas musicais na forma de uma ontologia pode solucionar o problema apontado por Lai oferecendo representação estrutural e semântica aos itens de um acervo.

4.5. A Music Ontology

A *Music Ontology* (MO) é a abordagem que mais se assemelha ao presente trabalho. Baseada na FRBR, que é um modelo para estruturação de recursos bibliográficos, a MO foi a primeira proposta de elaboração de um modelo ontológico para representar informação no domínio da música.

Entretanto, devido a MO ter sua base ligada aos FRBR, alguns pontos são difíceis de serem entendidos como, por exemplo, a questão do conceito "Obra", que além de poder incluir vários tipos de itens, possui significado ambíguo, visto que ora pode referenciar uma música ou um álbum musical, como ora o conjunto de realizações da carreira de um músico.

Relacionando a MO com a ontologia proposta é possível definir os seguintes mapeamentos entre os conceitos (tabela 15):

Ontologia proposta	<i>Music Ontology</i>
Musica	<i>MusicalWork, MusicalExpression e MusicalManifestation</i>
Album_musical	<i>MusicalItem</i>
Musico	<i>MusicArtist</i>
Solista	<i>SoloMusicArtist</i>
Regente	<i>Conductor</i>
Compositor	<i>Composer</i>
Grupo_musical	<i>MusicGroup</i>
Genero	<i>Genre</i>
Instrumento_musical	<i>Instrument</i>

Tabela 15 – Mapeamento entre a ontologia proposta e a *Music Ontology*

A MO possui como característica oferecer poucas propriedades relacionadas a seus conceitos. Assim, o mapeamento da MO com a ontologia proposta fica restrito aos conceitos de cada uma. As propriedades *name*, *title* e *track number* são as poucas que estão disponíveis.

Como a MO é baseada nos FRBR, ela serve como um modelo de estruturação de representações do domínio da música, indicando apenas os conceitos, os relacionamentos e a organização necessária para estruturar a informação.

O problema de a MO não possuir itens importantes pode ser justificado pelo seu processo de formação que resulta da combinação de ontologias. Neste tipo de desenvolvimento duas ou mais ontologias são combinadas para dar origem a uma nova ontologia.

No processo de combinação de ontologias, se as de origem não contemplarem conceitos, propriedade e relacionamentos que são úteis à nova ontologia estes itens deverão ser inseridos no novo modelo. Caso isso não seja feito, alguns pontos ficam em aberto. É o que acontece com a MO que herda, além dos itens das ontologias de origem, os problemas que elas possuem.

A contribuição que a presente proposta oferece a abordagens como a MO é a possibilidade de, através do processo de combinação de ontologias, complementar com suas classes e atributos este modelo de representação.

4.6. Comparação entre as representações das abordagens relacionadas e a instanciação da ontologia proposta

Nas seções anteriores foram analisados os mapeamentos entre as estruturas das abordagens relacionadas à pesquisa e a ontologia proposta para fonogramas musicais. Além da distinção entre a forma de estruturar informação sobre os fonogramas musicais, foi possível perceber diferenças em como são preenchidos os metadados descritivos das fontes de dados.

As diferentes formas de estruturar e descrever os fonogramas musicais refletem-se nos resultados das consultas dos usuários. Assim, informações que deveriam estar nos resultados não são apresentadas, seja pela não existência de um metadado relacionado a um conceito ou pela descrição utilizada.

Portanto, para avaliar a contribuição da ontologia proposta para a tarefa de instanciar a representação da informação de fonogramas musicais é preciso comparar

seu uso com as aplicações distintas oferecidas pelas abordagens relacionadas, apontando quais as questões que ela responde e não são tratadas pelos outros trabalhos analisados.

Para comparar a representação fornecida em cada fonte de dados com a instanciação da ontologia proposta serão selecionados registros sobre os gêneros musicais presentes em todas as propostas estudadas como, por exemplo, a Música Clássica e o Rock. Como a maior parte das fontes de dados é externa ao Brasil, não serão abordados gêneros musicais específicos do país, já que na maioria delas não há exemplos de registros desta natureza.

Os exemplos usados foram o fonograma que contém o Quarteto no. 16 de Beethoven (tabela 9) gravado pelo *Budapest String Quartet*; o álbum musical *Pablo Honey* (tabela 10) da banda de Rock britânica *Radiohead*, que foram apresentados na seção 4.1; e o Concerto Grosso op. 3 de Handel (apresentado na tabela 16).

Comparando a catalogação aplicada pela LC com a instância da ontologia é possível apontar algumas diferenças: as informações na LC sobre instrumentação e formação para interpretação (execução) de uma música não aparecem, assim como observa-se uma subjetividade na catalogação visto que os papéis de cada músico não são especificados no registro.

No registro da LC, os itens que compõem a ficha catalográfica não possuem semântica clara. Um exemplo disso é o metadados *Personal Name* que em uma ficha possui o sentido do metadado compositor devido ao fato de ter como instância o músico Beethoven. O entendimento de que se trata de um compositor foi vinculado à instância apresentada, porém para confirmar a subjetividade pode-se citar o metadado semelhante *Corporate Name* onde a instância apresentada foi o nome da banda *Radiohead*, porém não são todas as músicas que foram compostas pela banda, não podendo ser considerada a mesma semântica aplicada no exemplo anterior.

Instanciando a ontologia é possível inserir todas as informações que estão disponíveis no catálogo da LC, agregar informações relevantes que não estão sendo fornecidas e atribuir semântica ao seu conteúdo, já que além da indicação dos metadados, na ontologia os conceitos e propriedades estão ligados através de relacionamentos.

Assim, questões como: “quais os intérpretes que fazem parte do quarteto?”, “Data da composição?”, “A quais gêneros musicais a composição está relacionada?”, “Quais os instrumentos usados na gravação?”, “Quem são os compositores de uma

música?”, são alguns dos exemplos que podem ser respondidos pela ontologia e que não são resolvidos pelo catálogo atual da LC.

No sistema da Rádio MEC, a descrição é semi-estruturada. Alguns itens como instrumentação e número de opus são apresentados junto ao texto de nome de intérprete e título da música. Por ter sido desenvolvido para a rádio, ele possui uma boa abrangência sobre as informações básicas para um catálogo que tem com objetivo principal ser usado para a produção de programação.

Para a comparação entre as catalogações da Rádio e a instância da ontologia foram utilizados os mesmos exemplos da LC, por serem obras que existem no acervo fonográfico da instituição, variando os metadados e a forma de preenchimento dos mesmos.

As informações que interessam às produções dos programas da Rádio são, basicamente, título, compositor, intérprete e tempo da música. Entretanto itens como instrumentação, membros de um conjunto e local de composição não são referenciados.

Ao comparar a ontologia com o sistema da Rádio MEC, percebe-se que a profundidade da descrição oferecida pela proposta deste trabalho, além de conter os itens que são de interesse dos produtores da Rádio, poderia gerar maior visibilidade ao acervo da instituição, pois disponibilizaria informações detalhadas sobre um álbum musical, suas músicas, os compositores, intérpretes, instrumentos entre outras que são de interesse mais amplo do que o atualmente fornecido.

Para o acervo da Rádio MEC, a aplicação da ontologia auxiliaria consultas como “Quais os movimentos que fazem parte de uma música?”, “Em quais partes da música são executados determinados instrumentos?” e “Em que gravação está à participação de determinado músico dentro de uma orquestra?”.

Como a Rádio MEC possui em seu acervo gravações exclusivas, principalmente da música e músicos brasileiros, já que durante muito tempo foi sede da Orquestra Sinfônica Nacional e de diversos conjuntos que abrigavam alguns dos maiores nomes da música no país, seria de grande relevância proporcionar, além da disponibilização do conteúdo do acervo, conhecimento que a principio não está sendo referenciado.

O projeto *Variations* foi aplicado inicialmente ao catálogo da Universidade de Indiana. O sistema de biblioteca digital para música, que é a proposta do projeto, só está disponível para o ambiente interno da Universidade. Entretanto, a proposta de organização do sistema (os metadados e sua estruturação) foi aplicada no catálogo aberto ao público interno e externo à Universidade.

A ficha catalográfica apresentada pelo catálogo *Indiana University's Online Library Catalogo* (IUCAT²⁹) é semelhante à da LC. Isso se explica pelo fato da LC ser uma instituição de referência para catalogação e, portanto são aplicadas diretrizes que normalmente são usadas na catalogação de itens comuns de bibliotecas como livros e periódicos. Porém, algumas características específicas do projeto de biblioteca digital sobre música *Variations* podem ser notadas nos registros que estão disponíveis no IUCAT, tendo uma semântica mais clara do que o catálogo da LC.

Da mesma forma que as propostas da LC e da Rádio MEC, o IUCAT possui alguns conceitos representados como atributos. Um exemplo disso é o caso do conceito “Compositor” que por ser usado como atributo de uma música só terá informações importantes, como datas de nascimento e morte, relacionados a ele no momento da descrição juntamente com o nome.

Comparando um registro do IUCAT com a instância da ontologia proposta, percebe-se que a descrição que foi aplicada no catálogo está limitada a dados bibliográficos básicos. Portanto, apesar de apresentar alguns metadados do domínio da música, a estruturação e a profundidade da descrição oferecida no IUCAT não atendem a pesquisas mais específicas como, por exemplo, “quais compositores pertencem a uma determinada época e não podem ser enquadrados nos gêneros musicais predominantes no período cultural?”.

O dicionário de metadados proposto por LAI (2007) foi aplicado na digitalização e catalogação da coleção de LPs de George Frideric Handel doados por David Edelberg ao acervo da biblioteca de música Marvin Duchow da Universidade McGill³⁰.

Este dicionário de metadados possui mais de 350 itens que estão divididos em administrativos, descritivos, direitos, estruturais e técnicos. Para aplicar estes metadados ao processo de digitalização, catalogação e disponibilização da coleção de Edelberg foi desenvolvido um sistema.

Entretanto, não foi possível ter acesso aos registros da forma como foram propostos no dicionário, pois o projeto só era disponível para consulta interna na Universidade McGill, sendo finalizado em 2005. Posteriormente, as informações foram transferidas para o catálogo convencional da Universidade.

29 <http://www.iucat.iu.edu/authenticate.cgi?status=start>

30 <http://catalogue.mcgill.ca/F/>

Name: Handel, George Frideric, 1685-1759.
Uniform Title: Concerti grossi, op. 3
Title: Concerti grossi, op. 3 [sound recording] / Handel.
Published: Ace of Diamonds/London; [1972], p1969.
Publisher's Number: Ace of Diamonds: SDD 2193
Description: 1 sound disc: analog, 33 1/3 rpm, stereo. ; 12 in.
Location Info: Handel 1207 [By Consultation] Marvin Duchow Music Rare
Subject: Concerti grossi.
Performers: Boyd Neel Orchestra; Boyd Neel, conductor; Thurston Dart, harpsichord, organ.
Conductor: Neel, Boyd.
Instrumentalist: Dart, Thurston, 1921-1971.
Performer: Boyd Neel Orchestra.
Contributor: David Edelberg Handel Collection
System Number: 002877738

Tabela 16 – Ficha catalográfica sobre item da coleção de David Edelberg³¹

Assim, com a migração dos dados da coleção David Edelberg para o catálogo geral da Universidade poucos itens do dicionário foram mantidos. Desta forma, o registro disponível é similar às outras propostas apresentadas. Porém, este trabalho é relevante devido à grande quantidade de metadados que foram definidos.

Relacionando o registro atual do catálogo da Universidade com a instância da ontologia proposta, as diferenças estão na maior quantidade de metadados que a ontologia possui, além da forma de estruturar e descrever os itens.

A MO tem como objetivo ligar eventos relacionados ao domínio da música. Não foram encontradas abordagens que a utilizem para a catalogação. Como forma de comparar uma possível aplicação da MO com a proposta desta pesquisa foi usado um exemplo disponível na página da MO sobre como descrever um compositor, sua composição, uma interpretação desta composição, um álbum musical que contenha esta

³¹http://catalogue.mcgill.ca/F/MM3XLUIMY52RCG3QTCB6YC1BIQ8D9DQEG9PGKPMRJM9PQLCUPV-23729?func=full-set-set&set_number=008003&set_entry=000015&format=999

interpretação, a faixa do álbum em que está a gravação e eventos que aconteceram durante a performance³².

A instanciação da MO traz informação sobre o nome do compositor, título da música composta, a tonalidade da música, os movimentos que compõem a música, a faixa da música no álbum musical, o título do álbum musical, o nome do intérprete e dados técnicos sobre a gravação que estão no escopo desta pesquisa, possuindo assim menos itens que seriam úteis para a catalogação de fonogramas musicais.

Pela ausência de propriedades de dados na MO, a descrição que ela fornece é reduzida se comparada à ontologia proposta na pesquisa desta dissertação. Outro ponto é o fato da MO estar ligada aos FRBR e, assim, a estruturação dos conceitos gera interpretações ambíguas como no caso de obra musical.

Assim como a ontologia proposta, a MO pode ser usada para tratar questões em aberto, nos atuais catálogos, sobre representação e recuperação de informação do domínio da música. Entretanto, para a tarefa de catalogação de acervos fonográficos musicais, a MO ainda não foi testada e pela análise de sua estruturação, além dos poucos exemplos de instâncias, percebe-se que para tal uso será necessário adaptá-la como, por exemplo, adicionando alguns conceitos ou propriedades que não estão presentes na sua versão atual.

Os catálogos convencionais de acervos fonográficos musicais não possuem a capacidade de permitir uma pesquisa abrangente sobre propriedades da música e gravações musicais. Portanto, a ontologia proposta aborda este problema sendo projetada para representar informação sobre o domínio da música com objetivo de auxiliar na catalogação, pesquisa, recuperação e acesso aos dados sobre fonogramas musicais.

Comparando as representações das abordagens semelhantes com a fornecida pela ontologia, conclui-se que ao aplicar a proposta da pesquisa para estruturar informação sobre fonogramas musicais, além de serem mantidos os metadados básicos selecionados dos catálogos pesquisados, são agregados novos conceitos, propriedades e relacionamentos para responder questões que não são atendidas pelas abordagens atuais principalmente devido à fraca semântica que elas possuem.

³²http://wiki.musicontology.com/index.php/A_complete_example_describing_a_composer%2C_one_of_its_compositions%2C_a_performance_using_this_composition%2C_an_album_recording_this_performance%2C_a_track_of_this_album%2C_and_events_happening_during_the_performance

4.7. Conclusão do capítulo

A percepção de que há diversas abordagens sobre como representar informação no domínio da música ficou mais evidente neste capítulo. Portanto, utilizando uma representação que sirva para a definição de estruturas e mapeamentos entre fontes de dados é possível solucionar problemas como a heterogeneidade estrutural e semântica que dificultam o acesso e o reuso de informações.

A proposta de construir uma representação conceitual para fonogramas musicais, com base em pesquisa nas diversas propostas existentes, resultou em uma ontologia que pode ser aplicada no processo de construção de fontes de dados do domínio da música.

Os conceitos da ontologia englobaram grande parte das classes e atributos das fontes de dados, porém é impossível prever toda a necessidade de uma representação. Sendo assim, uma representação na forma de uma ontologia é útil, pois é possível estendê-la de acordo com a necessidade de cada usuário em relação ao seu acervo.

O processo de mapeamento entre as fontes de dados e a ontologia proposta é dificultado pela subjetividade e pouca semântica que as representações tradicionais possuem se comparadas a modelos mais expressivos semanticamente. Portanto, o mapeamento, mesmo sendo automatizado, requer algum conhecimento sobre o domínio da música por parte do usuário.

Por fim, outro ponto importante é que a ontologia pode ser aplicada para diversas tarefas relacionadas a sistemas de informação sobre músicas como, por exemplo, modelagem dos sistemas, catalogação dos fonogramas musicais, consultas, raciocínio e integração entre fontes de dados heterogêneas.

5 Protótipo para catalogação baseada em ontologia

Este capítulo descreve o protótipo desenvolvido com objetivo de analisar a aplicação da proposta de ontologia, apresentada no capítulo 3, na tarefa de catalogação de acervos fonográficos musicais.

Primeiro é apresentado o desenvolvimento, destacando as tecnologias utilizadas visando suportar a realização da abordagem proposta. Na seção seguinte, são apresentadas as telas do protótipo, explicando sua utilização e as funcionalidades. Por fim, são apresentadas algumas regras escritas em SWRL que foram adicionadas à ontologia.

5.1. Desenvolvimento do protótipo

O protótipo foi desenvolvido na linguagem Java³³, versão 1.6, utilizando os *plugins*³⁴ OWL, *Instance* e *Forms* da ferramenta Protégé na versão 3.4. Esta linguagem foi selecionada por possuir bibliotecas para relacioná-la com OWL, facilitando o desenvolvimento. Para a codificação foi usado o NetBeans IDE 6.5.1³⁵ que é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) gratuito e de código aberto. Embora o W3C tenha publicado recentemente a OWL 2.0, este trabalho enfocou o uso da OWL 1.0 por ter sido desenvolvida antes desta publicação.

A pesquisa apresentada nesta dissertação utilizou a OWL DL que oferece o grau necessário de formalismo para representar o domínio da pesquisa mantendo a completude computacional. Como a ontologia foi construída usando OWL DL, as regras poderiam ser escritas em lógica descritiva. Porém, como demonstrado na seção 2.5, em situações onde o consequente possui duas variáveis diferentes, o uso de OWL DL não é possível. Desta forma foi utilizada a linguagem SWRL³⁶ para definição de regras aplicadas na ontologia.

Para testar a consistência da ontologia foi utilizado o sistema Pellet³⁷, que é uma ferramenta de código aberto para automatizar o raciocínio sobre os dados descritos na linguagem OWL DL. O Pellet foi usado por já estar presente no Protégé 3.4 e

33 <http://java.sun.com>

34 <http://protege.stanford.edu/plugins/owl/api/guide.html#Plugins>

35 <http://www.netbeans.org/>

36 <http://www.w3.org/Submission/SWRL>

37 <http://clarkparsia.com/pellet>

possibilitar a análise da taxonomia das classes e a consistência das propriedades e restrições da ontologia, conforme apresentado na figura 5.

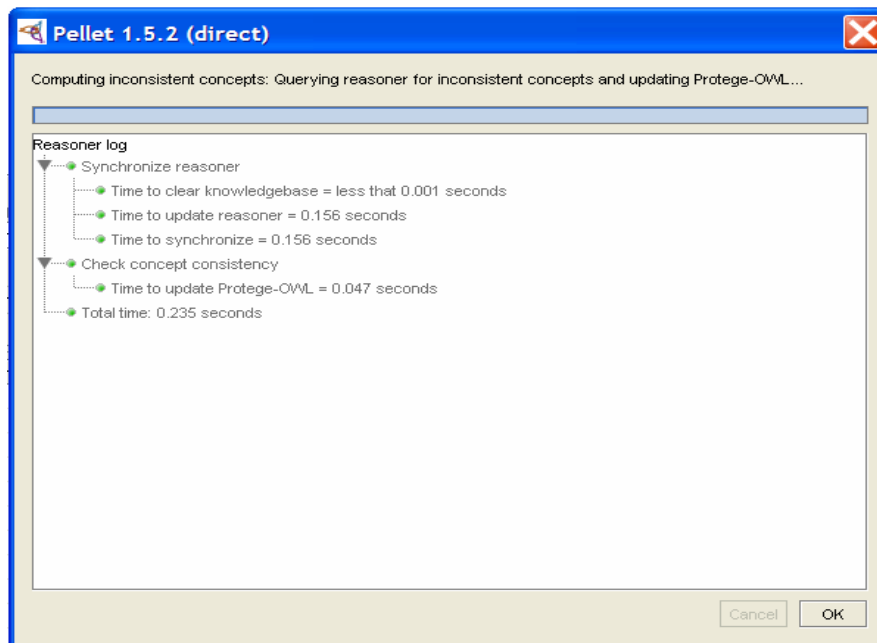


Figura 5 – Teste de consistência da ontologia

No protótipo, as regras são utilizadas com objetivo de auxiliar os catalogadores na tarefa de descrever os itens dos acervos fonográficos musicais, inferindo informações implícitas.

Como as regras estão escritas em SWRL, foi usado para realizar inferências o plugin do Protégé, vinculado ao editor de regras SWRLTab (figura 6), SWRLJesTab que usa o motor de regras Jess³⁸.

38 <http://www.jessrules.com>

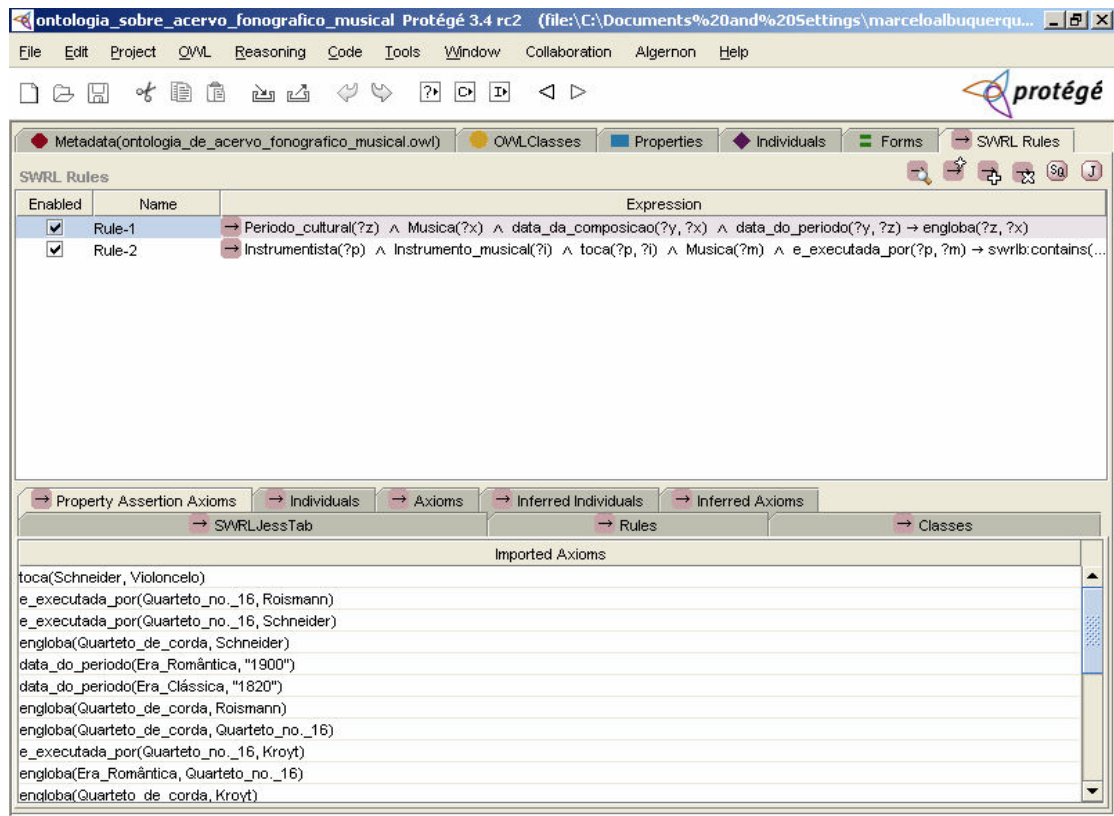


Figura 6 – Editor de regras e raciocinador

O protótipo é um sistema de catalogação que está dividido em formulários de acordo com os conceitos definidos na proposta de ontologia. Ao todo são 11 formulários.

Os registros são armazenados no arquivo da ontologia (.OWL) como instâncias, não sendo utilizado um SGBD nesta versão do protótipo.

Os formulários gerados no plugin FormsTab do Protégé podem ser usados em aplicações externas ao programa para acessar uma ontologia, não necessitando exibir as outras aplicações e plugins do Protégé.

Para isso, é preciso carregar o arquivo com o projeto do Protégé e então passar o nome da instância inicial que exibirá o formulário principal. Desta forma, os formulários editados no Protégé foram utilizados no protótipo.

5.2. Uso do protótipo

O protótipo desenvolvido é um formulário para que sejam catalogados acervos fonográficos musicais de acordo com a definição dos conceitos da ontologia proposta. Assim, um registro completo de catalogação de um item de um acervo deverá preencher onze formulários.

A tela inicial do protótipo é a de cadastro de coleção (Figura 7):

The screenshot shows a software window with a blue title bar. The main area is divided into three sections:










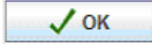
- Instituição de guarda:** A table with two columns: 'Value' and 'Lang'. The first row contains 'Library of Congress' and 'pt'.
- Itens do acervo:** A list containing one item: 'The_Late_String_Quartets'.
- Quantidade de itens:** A table with two columns: 'Value' and 'Type'. The first row contains '1' and 'int'.

Each section has associated icons for adding, deleting, and searching.


Figura 7 – Tela inicial do protótipo

A tela inicial fornece o acesso aos outros formulários do sistema. Para isso é preciso criar uma instância de um item de acervo ou selecionar uma existente. Ao criar uma instância, o catalogador terá acesso ao formulário contendo as propriedades do conceito da ontologia.

Os botões dos formulários possuem as seguintes funcionalidades:

-  - Criar uma nova instância;
-  - Selecionar instância existente;
-  - Remover instância;
-  - Nova descrição da propriedade;
-  - Excluir descrição da propriedade;
-  - Editar a descrição da propriedade;
-  - Selecionar data em calendário;
-  - Pesquisar nas classes da ontologia;
-  - Pesquisar nas instâncias da ontologia;
-  - Confirmar uma seleção;

 - Cancelar uma seleção;

Ao clicar no botão  para selecionar uma instância existente, o protótipo abrirá uma tela contendo do lado esquerdo a(s) classe(s) cuja instância está relacionada e do lado direito as opções disponíveis de forma direta ou através de inferência, conforme demonstrado na figura 8:

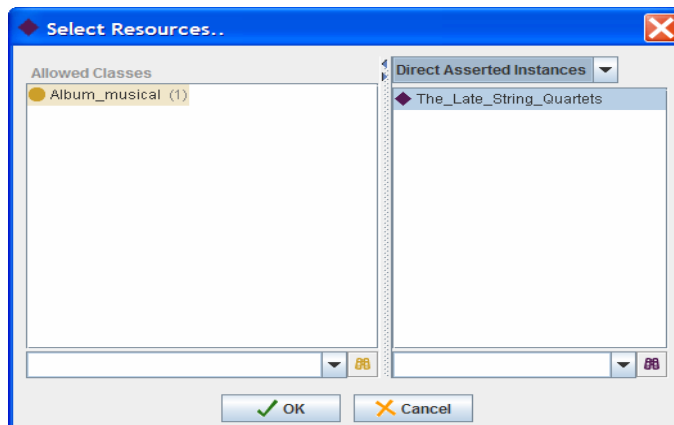



Figura 8 – Tela para seleção de recursos

Realizada a escolha, o usuário deverá confirmar a seleção clicando no botão de confirmação. Caso não queira selecionar, bastará clicar no botão de cancelar.

Ao clicar no botão  para criar nova instância, o protótipo abrirá uma tela contendo os conceitos que a instância possa ser relacionada, conforme demonstrado na figura 9:

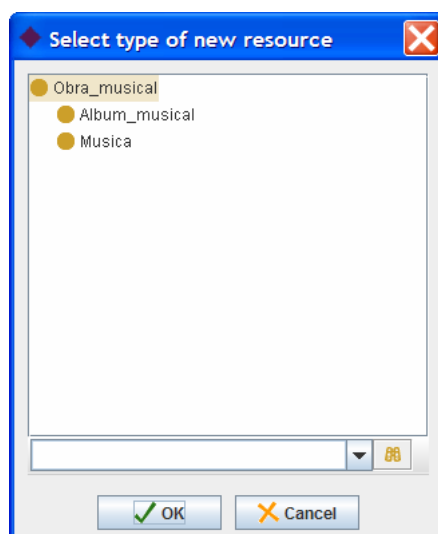


Figura 9 – Tela para seleção de conceito relacionado a nova instância.

Caso o catalogador opte por criar uma nova instância ou visualizar uma existente, será aberto o formulário de registro de álbum (figura 10) ou música (figura 11), de acordo com a necessidade do item que será catalogado:

The screenshot shows a web-based form for registering a music album. The form is organized into several sections, each with a title and a search icon. The data entered is as follows:

- Título uniforme:** Value: Beethoven: The Late String Quartets, Lang: pt
- Título alternativo:** (Empty)
- Data da gravação:** Value: 1997-02-18, Type: date
- Código ISRC:** (Empty)
- Tipo de suporte:** Value: Compact Disc (CD), Type: string
- Nome da gravadora:** Value: Bridge, Lang: pt
- Número de faixas:** 6
- Tempo de duração:** Value: 02:43:13, Type: time
- Título da série:** (Empty)
- Número na série:** (Empty)
- Notação na coleção:** Value: 2001573630, Lang: pt
- Idioma do álbum:** Value: Inglês, Lang: pt
- lados do álbum:** (Empty)
- local de gravação:** Value: D.C., Washington, Lang: pt
- Possui a músicas:** Quarteto_no_16
- Existe no acevo:** Protótipo
- Pertence a:** Budapest_Quartet

Figura 10 – Tela para cadastro de álbum musical

Quarteto_no._16 (instance of Musica, internal name is http://www.o...)

Título uniforme		Value	Lang
		Quarteto de cordas em Sol Maior, op. 135	pt

Título alternativo		Value	Lang
		Quartet for Strings no 16 in F major, Op. 135	pt

Movimento		Value	Lang
		3. Lento assai, cantante e tranq...	pt
		2. Vivace	pt

Opus	Value	Type
	135	int

É executada por	
◆ Budapest_Quartet	
◆ Gorodetzky	
◆ Kroyt	

Foi composta por	
◆ Beethoven	

Local de composição		Value	Lang
		Viena	pt
		Áustria	pt

Data de composição		Value	Type
		1826-04-07	date

Número da faixa		Value
		6

Tempo de duração		Value	Type
		00:20:59	time

Idioma		Value	Lang
		Inglês	pt

Data da gravação		Value	Type
		1943-03-16	date

Nome da gravadora		Value	Lang
		Bridge	pt

Local de gravação		Value	Lang
		D.C.	pt
		Washington	pt
		Library of Congress	en

É parte de	
◆ The_Late_String_Quartets	

É englobado por	
◆ Era_Romântica	
◆ Quarteto_de_corda	

Pertence a	
◆ Beethoven	
◆ Budapest_Quartet	
◆ Gorodetzky	
◆ Kroyt	

e_contido_por	
◆ Protótipo	

Figura 11 – Tela para cadastro de música

Percebe-se que nem todas as propriedades estão preenchidas, isto porque cada item do acervo possuirá ou não determinado atributo e a opção de preenchimento ficará a cargo do catalogador.

Outro ponto importante é que à medida que a descrição vai avançando, os outros conceitos vão sendo preenchidos, como no caso aonde existem relacionamentos. Por exemplo, ao catalogar uma música, é necessário definir quem a compôs e quem a executa; para tanto, é preciso ou selecionar uma instância de musicista já criada ou adicionar uma nova de acordo com o conceito que o relacionamento está sendo realizado. Assim, para catalogar uma música será necessário instanciar os músicos que possuem a sua realização, ou seja, compositor e intérpretes relacionados à composição e execução da música, além dos instrumentos musicais, período cultural e gênero musical.

Abaixo são apresentadas as telas (figuras 12, 13 e 14) relacionadas à descrição da música Quarteto de cordas nº 16 em Sol Maior, Op. 135, composta por Beethoven, executada pelo Budapest Quartet e registrada no álbum musical “*The Late String Quartets*”:

Budapest_Quartet (instance of Grupo_musical, internal nam...)

Nome uniforme		Nome alternativo		Nacionalidade	
Value	Lang	Value	Lang	Value	Type
Budapest Quartet	pt	Budapest String Qu...	pt	Húngaro	string

É integrado por

- Gorodetzky
- Kroyt
- Roismann
- Schneider

É englobado por

- Quarteto_de_corda

data_de_inicio: Maio 4, 1917

data_de_fim: Abril 4, 1969

Executa

- Quarteto_no_16

Possui a obra

- Quarteto_no_16
- The_Late_String_Quartets

Figura 12 – Tela para cadastro de Grupo musical

Gorodetzky (instance of Instrumentista, internal name is htt...)

Nome uniforme		Nome alternativo		Nacionalidade	
Value	Lang	Value	Lang	Value	Type
Jac Gorodetzky	pt	Gorodetzky, Jac		Russo	string

data_de_nascimento: Abril 7, 1913

data_de_morte: Abril 6, 1974

É englobado por

- Quarteto_de_corda

Possui a obra

- Quarteto_no_16

Integra

- Budapest_Quartet

Executa

- Quarteto_no_16

Toca

- Violino

Figura 13 – Tela para cadastro de músico

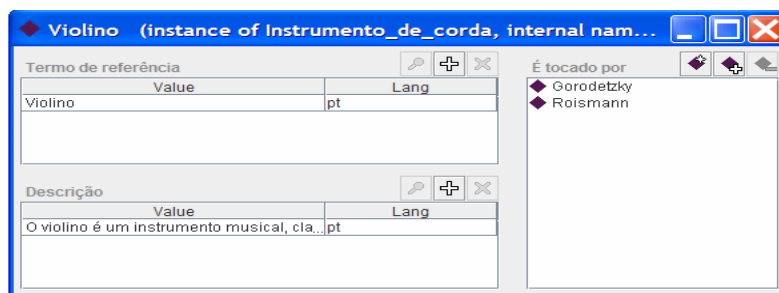


Figura 14 – Tela para cadastro de instrumento musical

Na figura 12, é apresentada a tela de cadastro de grupo musical, onde são descritos o nome do grupo, as datas relacionadas a início e fim do grupo e, além disso, são apresentados os músicos que fazem parte do grupo e que são selecionados a partir de instâncias preenchidas anteriormente (figura 13).

No cadastro de um intérprete (figura 13), além dos metadados sobre nome e datas de nascimento e morte, são adicionadas informações sobre qual instrumento ele executa, que gênero ele está relacionado e as obras musicais (álbuns e músicas) que ele participou.

Por fim, é preciso cadastrar os instrumentos musicais descrevendo suas propriedades e os relacionando com os intérpretes que os utilizam em suas interpretações.

5.3. Regras SWRL

Para inserir uma regra SWRL em uma ontologia é usada a sintaxe OWL XML³⁹. Para auxiliar na inclusão das regras na proposta de ontologia, esta pesquisa usará o plugin SWRLTab. O SWRLTab é um ambiente de desenvolvimento para trabalhar com regras SWRL no Protégé. O plugin suporta a edição e execução de regras SWRL, fornecendo um conjunto de bibliotecas que podem ser utilizadas na definição das regras.

É importante destacar que não foi objetivo desta dissertação a análise da validade e aplicabilidade das regras que foram definidas e utilizadas durante a realização da avaliação.

As regras escritas na linguagem SWRL são usadas na proposta de ontologia sobre acervos fonográficos musicais com o objetivo de permitir a inferência de relacionamentos e semiautomatizar o processo de catalogação, auxiliando o catalogador

³⁹ <http://www.w3.org/TR/owl-xmlsyntax/>

na tarefa de descrever os itens do acervo e recuperar dados. A definição de novas regras para a realização das tarefas é proposta como possível trabalho futuro.

A figura 15 apresenta regras definidas para a proposta de ontologia para representação de acervos fonográficos musicais.

parceria: Compositor(?x) ^ Compositor(?y) ^ Musica(?z) ^ compoe(?x, ?z) ^ compoe(?y, ?z) → parceiros(?x, ?y)
período musical: Periodo_cultural(?x) ^ Musica(?y) ^ Data(?z) ^ data_da_composicao(?y,?z) ^ data_do_periodo (?x, ?z) → engloba(?x, ?y)
gênero musical Compositor(?x) ^ Música(?y) ^ compos(?x,?y) ^ Genero(?z) ^ temGenero(?y,?z) → temGenero(?x,?z)

Figura 15 – Exemplos de regras SWRL aplicadas na ontologia

A regra de **parceria** aponta que se o compositor x e o compositor y compõem a música z então eles são considerados parceiros na composição desta música. Na regra **período musical**, se um período cultural x e uma música y tiverem a data do período cultural e a data da composição da música igual a z, então o período cultural engloba esta música, apontando que ela faz parte de um determinado período musical. Já na regra **gênero musical**, se uma música y possui um gênero z e o compositor x compôs a música y, então o compositor x tem o gênero z. Isso quer dizer que se uma música possui determinada classificação, o seu compositor também a possuirá.

Outra característica da ontologia em OWL é poder definir relacionamentos simétricos, transitivos, funcionais e funcionais inversos, além da cardinalidade das relações como exata, mínima e máxima. Classes e propriedades podem ser especificadas como equivalentes a outras do mesmo tipo. Além disso, é possível definir, através de restrições OWL, quantificações existenciais ou universais (Vieira *et al.*, 2005). Abaixo estão exemplos de especificações, onde propriedade (P) e conceito (C):

- Simetria: se $P(x,y)$ então $P(y,x)$;
- Restrição de Valor: $P(x,y)$ e $y=hasValue(v)$;
- Cardinalidade Exata: $cardinality(P)=N$;
- Cardinalidade Mínima: $minCardinality(P)=N$;
- Cardinalidade Máxima: $maxCardinality(P)=N$;
- Propriedade Equivalente: $equivalentProperty P1=P2$;
- Propriedade Transitiva: se $P(x,y)$ e $P(y,z)$ então $P(x,z)$;
- Propriedade Funcional: se $P(x,y)$ e $P(x,z)$ então $y=z$;
- Propriedade Inversa: se $P1(x,y)$ então $P2(y,x)$;
- Propriedade Funcional Inversa: se $P(y,x)$ e $P(z,x)$ então $y=z$;
- Restrição Universal: $P(x,y)$ e $y=allValuesFrom(C)$;
- Restrição Existencial: $P(x,y)$ e $y=someValuesFrom(C)$;
- Interseção: $C=intersectionOf(C1,C2,...)$.

Para a proposta de ontologia apresentada nesta dissertação foram utilizadas as especificações de simetria, transitividade, cardinalidade e propriedade funcional. Cabe restringir que só estão sendo analisados dados sobre a catalogação de itens de acervos fonográficos musicais e que outras regras que possam contribuir para inferência e raciocínio poderiam ser agregadas à ontologia.

5.4. O *plugin* de visualização gráfica Jambalaya

Uma possibilidade de aplicação da ontologia é a recuperação de dados através da visualização gráfica de seu conteúdo, sendo útil para explicitar alguns pontos que não são demonstrados por outro tipo de busca, como, por exemplo, a visão geral do item catalogado (como visto na figura 16).

Portanto, na avaliação foi analisada esta possibilidade de uso de ontologia através de testes com ferramenta Jambalaya⁴⁰ que é um plugin do Protégé.

O Jambalaya proporciona a opção de visualizar a árvore de classes ou toda a ontologia, incluindo as instâncias e os relacionamentos entre as classes. Outro ponto é a possibilidade de realizar consultas por instâncias e classes para visualizar somente as partes que interessam ao usuário. É possível, também, pesquisar pelo texto inserido nas propriedades dos conceitos da ontologia como, por exemplo, nome de compositor.

⁴⁰ Disponível em: <http://www.thechiselgroup.org/jambalaya>

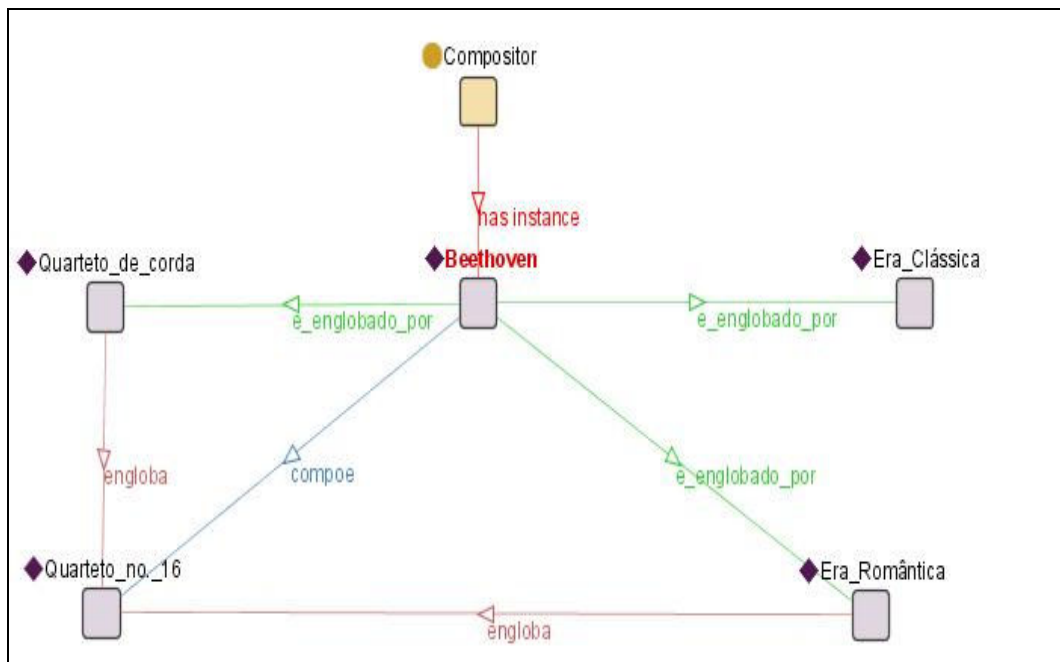


Figura 16 – Visualização da instância Beethoven do conceito Compositor

A figura 16 apresenta a visualização da consulta que busca no conceito compositor a instância Beethoven. Na visualização gráfica são apresentadas todas as instâncias relacionadas à consulta realizada. Desta forma, o conceito “Compositor” possui uma instância para a pesquisa pela *string* “Beethoven” que está relacionada às instâncias “Quarteto_de_Corda”, “Era_Clássica” e “Era_Romântica” através do relacionamento “e_englobado_por” e com a música “Quarteto_no_16” através do relacionamento “compoe”. Além disso, a pesquisa apresenta como informação adicional que as instâncias “Quarteto_de_Corda” e “Era_Romântica” englobam a música “Quarteto_no_16”. Assim, é possível perceber que este tipo de consulta, usando uma ferramenta gráfica, pode auxiliar na recuperação da informação e no entendimento do contexto em que ela está inserida.

6 Avaliação da proposta de ontologia

Neste capítulo é apresentada uma avaliação da proposta de ontologia através do uso do protótipo por usuários, para a catalogação de acervos fonográficos musicais e são analisados os resultados obtidos.

6.1. Objetivos da avaliação

Esta pesquisa visa contribuir com uma representação de conceitos para catalogação de fonogramas musicais, estruturada em uma proposta de ontologia, que possa ser aplicada, adaptada e evoluída pela comunidade, auxiliando na resolução dos problemas causados pela heterogeneidade dos catálogos do domínio.

Para avaliar a aplicabilidade da proposta, foi desenvolvido um protótipo para testes com usuários. A avaliação abordou aspectos sobre o uso da proposta de ontologia para a catalogação de itens de acervos e a visualização gráfica para consulta a dados registrados no catálogo.

O objetivo geral da avaliação foi analisar a visão dos usuários frente à representação dos conceitos fornecida pela proposta de ontologia. De forma específica, foram avaliadas as contribuições relacionadas a organização dos conceitos, processo de catalogação, integração de fontes de dados, consulta através de visualização gráfica e reuso de dados.

6.2. Acervo selecionado para avaliação

Um dos objetivos deste trabalho é contribuir para a visibilidade do acervo fonográfico musical da Rádio MEC. Por isso, este acervo foi utilizado como objeto de estudo e aplicação da proposta.

A escolha se justifica pela relevância e diversidade do acervo fonográfico da Rádio MEC, bem como sua facilidade de acesso para a realização desta pesquisa. Outro ponto importante é a possibilidade de aplicação da avaliação junto a profissionais que trabalham diretamente com o processo de catalogação do acervo.

Para a realização da avaliação na Rádio MEC, foi solicitado o preenchimento de termos de consentimento de participação em pesquisa acadêmica por parte dos funcionários e um termo de consentimento para utilização do acervo pela diretoria da Rádio MEC (respectivamente Anexos I e II).

6.3. Descrição da avaliação

Para a avaliação, foi solicitado que cinco funcionários da Rádio MEC, responsáveis por catalogar o acervo, utilizassem o protótipo na tarefa de descrever itens do acervo. Posteriormente, realizou-se uma entrevista estruturada (seguindo o questionário apresentado no Anexo III) sobre a tarefa realizada.

A realização desta avaliação com cinco pessoas é justificada em (NIELSEN, 2000). O autor define que testes com tarefas pequenas que envolvam usuários não deve ultrapassar cinco pessoas. Isto porque usuários pertencentes a um mesmo grupo, que usam uma ferramenta em condições similares, possuem visão parecida. E cada vez que é adicionado um usuário na avaliação a contribuição é menor e as respostas se tornam repetitivas.

O protótipo foi instalado em uma estação de trabalho da rádio e cada usuário catalogou quatro itens do acervo da Rádio MEC. Um aspecto previsto como limitador na avaliação é a questão da usabilidade do protótipo. Portanto, questões mais específicas de Interface de Usuário foram evitadas.

O uso do protótipo foi dividido em duas etapas, não havendo limitação de tempo para realização da tarefa.

Primeiro os usuários trabalharam com a ontologia sem instâncias. Esta etapa serviu para analisar a representação de conceitos para catalogação de fonogramas musicais, identificando as contribuições que a abordagem trouxe para a tarefa e possíveis melhorias para a proposta de ontologia.

Na segunda etapa, foi utilizada a ontologia contendo instâncias. O objetivo era verificar a possibilidade de reuso de dados e a semiautomatização do preenchimento de alguns itens do catálogo.

6.4. Resultados obtidos

Esta seção apresenta e analisa os resultados obtidos a partir da avaliação, relacionados à representação na proposta de ontologia e as contribuições para a tarefa de catalogação, consulta dos usuários e reuso de dados de acervos fonográficos musicais.

6.4.1. Processo de catalogação

Conforme esperado, todos os usuários apontaram que o protótipo é abrangente em quantidade de metadados e que a estruturação facilita a catalogação e o entendimento do catálogo. Foi dito que o protótipo se mostrou bem completo quanto aos metadados, a organização foi precisa e abrange todas as áreas relacionadas à catalogação de fonogramas musicais, o que confirma a contribuição da proposta de ontologia para definição de catálogos e para realização da catalogação.

Sobre a utilidade de um modelo de catalogação para acervos fonográficos musicais, foi confirmada a questão da heterogeneidade entre os catálogos do domínio e a importância da adoção de um modelo para construção de catálogos sobre o tema. O usuário 5 apontou que diversas vezes utiliza outros catálogos em seu trabalho, mas nem sempre consegue encontrar a informação necessária porque não há consenso na forma de construir catálogos e descrever os itens. Portanto, todos os usuários apontaram que é importante ter um modelo de catalogação, principalmente para padronizar a tarefa, facilitar a reutilização das informações e o preenchimento dos campos do catálogo, para posteriormente tornar a busca mais fácil.

Todos os usuários analisaram a estruturação apresentada pelo protótipo como sendo ideal. Foi dito que ele está bem estruturado, em uma seqüência de campos que facilitou a catalogação, fazendo com que ela fluísse naturalmente. Com o resultado, conclui-se que a estruturação da proposta de ontologia foi clara e auxiliou os usuários na tarefa de catalogação.

Em relação ao significado dos campos do protótipo, foram apresentadas poucas dúvidas. Dos cinco usuários avaliados, três (usuários 1, 2 e 5) apresentaram uma dúvida cada e dois (usuários 3 e 4) não tiveram nenhuma dúvida. Os usuários 1 e 2 tiveram dúvidas no conceito “Obra_musical”. Esta questão pode ser entendida na fala dos usuários que apontam o uso do termo na rádio para referenciar apenas um álbum musical, ao contrário da definição adotada pela pesquisa e referenciada pela literatura: usuário 1: “...é uma definição complicada, pois aqui na rádio trabalhamos obra como sendo um disco”; usuário 2: “...a definição de obra musical, eu acho que foi correta, mas como estou acostumada a usar obra como sendo um álbum, confundi um pouco”. O usuário 5 apresentou dúvida na utilização do título de uma obra musical: “...o campo que tive dúvida foi em título e título alternativo”. O próprio usuário apontou que ela foi causada por não estar habituado a usar o protótipo, mas que quando foi explicada a

possibilidade de mais de um título para representar um álbum ou uma música, este problema foi solucionado. Por este resultado, é possível apontar que a semântica dos itens representados na proposta de ontologia foi clara. As poucas dúvidas, que eram esperadas, foram solucionadas através do entendimento do modelo.

Sobre a completude do protótipo, conforme era esperado, todos os usuários apontaram que as descrições dos itens do acervo atenderam às necessidades da Rádio MEC, uma vez que a proposta de ontologia contém todos os campos do catálogo da rádio e adiciona outros campos. Este fator se deve ao trabalho inicial da pesquisa de mapear várias propostas de metadados utilizadas em catálogos do domínio, analisando a aplicação e a utilidade de cada metadado para definição de uma proposta de ontologia que contemplasse a maior parte dos itens apresentados nos catálogos estudados. Este resultado aponta para a possibilidade de contribuir com um modelo que capaz de ser aplicado em qualquer catálogo de um mesmo domínio, embora aplicações em outros cenários fossem importantes para confirmar esta contribuição.

Quanto à sugestão de novos campos a serem considerados adicionalmente na catalogação, que não foram contemplados no protótipo, apenas o usuário 3 sugeriu um novo campo para álbum musical que é sobre a forma de entrada dele no acervo. Este campo é usado pelo sistema da Rádio MEC e serve para identificar se a rádio comprou ou recebeu doação de um álbum musical. Como a proposta do trabalho é contribuir com um modelo para a construção de catálogos do domínio, nem todos os campos que estavam presentes nos catálogos pesquisados foram utilizados na proposta de ontologia, pois a abordagem para proposição da ontologia teve como enfoque a descrição dos fonogramas e a relevância do item, desconsiderando, por exemplo, questões relativas à aquisição e de funcionalidade do sistema (técnicos).

A comparação entre a abrangência dos campos do protótipo e do sistema da Rádio MEC objetivou confirmar a maior abrangência do protótipo pela quantidade de campos que ele apresenta além da definição de relacionamentos que não são apresentados pelo sistema da Rádio MEC. A abrangência do protótipo foi confirmada, pois, de acordo com todos os usuários, ele possibilita a descrição de mais conteúdo dos itens do acervo, já que possui mais campos para serem preenchidos, o que amplia a possibilidade de pesquisa dos usuários e evita confusão em relação à semântica dos significados dos campos.

Na tarefa de catalogação foi apontado por todos os usuários que a utilização do protótipo gerou ganhos, porque as informações estão relacionadas, facilitaram o

entendimento da estrutura para o preenchimento dos campos e existe a possibilidade de o sistema preencher de forma semiautomática alguns campos do catálogo. Além disso, segundo os usuários, o catálogo ficou mais completo e melhor organizado. Foi apontado, também, pelo usuário 1, o maior tempo gasto para a realização da tarefa, mas isto se justifica porque o protótipo possui mais campos do que o catálogo da Rádio MEC e os usuários não estão treinados/adaptados com o protótipo.

A organização dos campos do protótipo em conceitos relacionados contribuiu para a catalogação segundo todos os usuários porque gera economia de tempo, organização da informação, tornando a catalogação mais completa e precisa se comparada ao sistema da Rádio MEC. Os usuários apontaram que as informações estando relacionadas ajudaram a entender o material catalogado como sendo um conjunto de dados que são agregados para representar a totalidade da descrição do item do acervo. Seria como possuir um catálogo para cada conceito (música, compositor, intérprete, etc.) e eles se relacionassem, possibilitando realizar a catalogação de forma independente entre os conceitos que compõem a descrição do item do acervo, facilitando o entendimento e a realização da tarefa.

Em relação à possibilidade de catalogação dos diferentes tipos de músicas e itens do acervo, a meta era avaliar se a proposta atende a essa necessidade dos catálogos e este objetivo foi alcançado já que todos os usuários responderam que foram capazes de catalogar os itens solicitados sem nenhum tipo de problema.

6.4.2. Consulta dos usuários

O aspecto relacionado à consulta dos usuários considerou duas questões. A primeira avaliou se a abordagem para catalogação de acervo proposta na dissertação pode contribuir para a realização das consultas dos usuários e a segunda foi se a utilização da ferramenta de visualização gráfica Jambalaya contribuiu para a consulta.

Na primeira questão, a expectativa era que os usuários identificassem que existe contribuição para consulta e recuperação de dados pelos usuários, que não são oferecidas pelas propostas comparadas na pesquisa. Isto se deveria à organização estrutural, pela semântica, possibilidade de raciocínio e pela quantidade de metadados presentes na proposta de ontologia apresentada pelo protótipo.

Esta expectativa foi confirmada já que todos os avaliados apontaram que a abordagem contribuiu para a consulta dos usuários. Segundo a avaliação dos usuários a

proposta é mais completa do que os sistemas que eles utilizam, amplia a possibilidade de recuperação desde uma informação básica até a mais complexa, devido à quantidade de campos e à estruturação do protótipo.

Na segunda questão, foi interessante notar a utilidade da consulta através de visualização gráfica, que não é muito explorada em catálogos do domínio da música. Todos os usuários responderam que a realização da pesquisa através da ferramenta Jambalaya contribuiu para as consultas porque, segundo eles, foi possível notar coisas que não são inicialmente pesquisadas, mas que agregaram na recuperação da informação, já que em uma única tela todas as informações relacionadas ao item pesquisado estão disponíveis. Além disso, foi apontado que a visualização gráfica dos itens ajuda a pessoa a associar idéias, contribuindo para mentalizar a amplitude do catálogo e oferece acesso aos detalhes do item catalogado.

Sobre a possibilidade de recuperação de relacionamentos como os sugeridos no protótipo, a avaliação apontou que isto é uma diferença para os catálogos usuais e que é importante para auxiliar nas pesquisas e na recuperação da informação, interligando os itens do acervo. Os usuários apontaram que esta abordagem aumenta a precisão da recuperação, amplia a busca dos usuários e agrega mais informação, facilitando entendimento do usuário e do catalogador sobre a informação catalogada.

6.4.3. Reuso de dados

Supostamente, a utilização de ontologia traz como ganho, além da formalização dos conceitos, a possibilidade de uso de regras que possibilitam a automatização de tarefas. Com o objetivo de avaliar este possível ganho para os catalogadores foi questionado se o fato do sistema preencher itens do formulário de forma semiautomática contribuiu para a tarefa de catalogação. Todos os usuários apontaram que sim porque diminui o tempo gasto na catalogação, evita o retrabalho e possíveis erros, além de evitar que se deixe de preencher algum campo. Porém, como esperado, o usuário 3 apontou para a importância da ação humana para validar os preenchimentos realizados pelo computador.

Assim, foi perguntado aos usuários se as sugestões oferecidas pelo protótipo contribuíram para a catalogação. Todos os usuários disseram que contribuíram, pois existe muita informação relacionada e o uso de conhecimento para preencher alguns campos do catálogo de forma semiautomática é um ganho porque dinamiza a

catalogação. Além disso, o usuário 1 apontou que o sistema poderia sugerir o preenchimento de outros campos, sendo necessário para isso inserir novas regras.

Sendo o preenchimento dos campos apoiado pelo protótipo, era esperado que quanto mais dados fossem inseridos como instâncias da ontologia, a realização da tarefa seria auxiliada. Esta expectativa foi confirmada, pois todos os usuários responderam que quanto mais dados eram inseridos no catálogo mais fácil ficava a tarefa de catalogar os itens do acervo, devido à possibilidade de reuso de dados e o preenchimento semiautomático dos campos pelo protótipo.

A reutilização dos dados é um dos motivos para se pesquisar propostas de integração de catálogos. Para comprovar esta necessidade foi questionado aos usuários se, no processo de catalogação, são utilizados dados de outros catálogos. Como comprovação desta necessidade, todos os usuários disseram que reutilizam dados de catálogos ou dicionários do domínio.

Por fim, foi analisado se a integração de sistemas de catalogação contribuiria para proporcionar visibilidade a acervos como o da Rádio MEC. De acordo com os usuários, a integração de sistemas contribuiria para disponibilizar mais informações aos pesquisadores e que o acervo da Rádio MEC é muito rico, mas nem todos têm a chance de ter essa noção porque ele não é divulgado. Assim, a possibilidade de acesso integrado aos catálogos o tornaria mais acessado e a sua visibilidade seria maior, contribuindo para a sociedade.

6.5. Conclusão da avaliação

O objetivo geral da avaliação era analisar a visão dos usuários frente aos conceitos modelados e estruturados como uma proposta de ontologia de acervos fonográficos musicais. O resultado foi que os usuários apontaram que o trabalho contribuiu para a definição dos catálogos, para o processo de catalogação e para a recuperação de dados.

Pelos testes aplicados foi possível perceber a contribuição de ontologia não só para a catalogação como também para a consulta já que todos os usuários apontaram ganhos nas duas questões relacionadas à adoção desta abordagem.

A proposta de ontologia foi bem avaliada e a definição conceitual por ela apresentada foi importante para os usuários na realização do teste. Sendo assim, a pesquisa aponta que é possível aplicar a ontologia para a construção dos catálogos do

domínio de música, colaborando para a definição semântica e estrutural, contribuindo desta forma para auxiliar na questão da heterogeneidade citada como problema na pesquisa.

7 Conclusão

Nesta pesquisa, foi apresentada uma representação conceitual para fonogramas musicais, estruturada em uma proposta de ontologia, que possa ser aplicada, adaptada e evoluída pela comunidade, com objetivo de auxiliar na resolução dos problemas causados pela heterogeneidade dos catálogos sobre acervos fonográficos musicais.

Como não foi detectada a existência de um padrão de metadados específico para o domínio em estudo e as propostas pesquisadas não atendem às necessidades apontadas, a conceitualização do domínio e sua representação em uma proposta de ontologia contribuem para solucionar diversas questões em aberto.

Para o desenvolvimento da dissertação foi preciso pesquisar em áreas distintas, mas que se complementaram para gerar o resultado esperado. Portanto, era preciso estudar aspectos relativos a Sistemas de Informação, Música e Catalogação, trazendo idéias das três áreas envolvidas.

Para a validação da abordagem da pesquisa, foi construído um protótipo para catalogação, baseado na representação definida pela proposta de ontologia. O protótipo foi testado através de um estudo de caso junto ao acervo fonográfico musical da Rádio MEC.

Os resultados obtidos na avaliação confirmaram a hipótese de que a adoção de uma representação de conceitos para catalogação de fonogramas musicais, definida em uma ontologia, auxiliaria na questão da heterogeneidade estrutural e semântica dos catálogos de acervos fonográficos musicais.

A seção 7.1 apresenta de forma detalhada as principais contribuições. E na seção 7.2 são apresentados os trabalhos futuros que podem ser desenvolvidos a partir desta pesquisa.

7.1. Contribuições

A principal contribuição da pesquisa descrita nesta dissertação é a representação para acervos fonográficos musicais, definida em uma proposta de ontologia, que pela avaliação foi possível de ser aplicada para auxiliar na questão da heterogeneidade dos catálogos do domínio. Além disso, essa proposta mesmo sendo específica para o domínio analisado aponta que a abordagem pode ser aplicada em outras áreas.

Outras contribuições alcançadas pela pesquisa foram o auxílio na catalogação e na recuperação dos dados nas consultas pelos usuários, possibilidade de integração de catálogos sobre acervos fonográficos musicais e a visibilidade para o acervo fonográfico musical da Rádio MEC.

A representação dos conceitos para catalogação em uma proposta ontologia contribuiu na catalogação dos itens do acervo pelos usuários. Isto pode ser percebido principalmente pela formalização oferecida pela ontologia e a inserção de regras que automatizaram o preenchimento de alguns campos.

Outra contribuição analisada é se a ontologia auxiliaria na recuperação dos dados nas consultas dos usuários. Para tal, foram avaliadas a semântica oferecida pela abordagem, os metadados sobre o domínio e novas formas de consulta como, por exemplo, a apoiada por visualização gráfica. Assim, os resultados confirmaram que a ontologia auxiliou no entendimento do catálogo e possibilitou raciocínio, o que contribuiu para realizar consultas sobre os itens do acervo. Além disso, o uso de uma ferramenta gráfica para apoiar a realização das pesquisas foi avaliado positivamente pelos usuários.

No desenvolvimento da pesquisa, testes de integração de catálogos usando a proposta de ontologia foram realizados e apontaram para a possibilidade de aplicação desta proposta para integrar catálogos do domínio. Para realizar estes testes foram construídas ontologias usando os conjuntos de metadados dos catálogos analisados e elas foram mapeadas para a proposta de ontologia usando o *plugin* prompt⁴¹ do Protégé.

A pesquisa foi realizada com base no acervo da Rádio MEC, e considerou também outras estruturas de acervos semelhantes. A publicação desta pesquisa e o trabalho para possibilitar a integração do acervo da Rádio MEC com outros acervos deste mesmo domínio proporcionam visibilidade para o acervo da Rádio MEC, contribuindo para a cultura, para a sociedade e para a instituição.

Esta pesquisa também está inserida dentro de dois dos grandes desafios da pesquisa em computação no Brasil no período entre 2006-2016 (SBC, 2006) que são a gestão da informação em grandes volumes de dados multimídia distribuídos e o acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento.

De acordo com o relatório da Sociedade Brasileira de Computação - SBC (2006), o objetivo do desafio “*gestão da informação em grandes volumes de dados*

41 protege.stanford.edu/plugins/prompt/prompt.html

multimídia” é desenvolver soluções para o tratamento, a recuperação e a disseminação de informação, a partir de volumes exponencialmente crescentes de dados multimídia. Assim, em relação a este desafio, esta dissertação contribui por oferecer uma representação sobre acervos fonográficos musicais que auxilia o tratamento, a recuperação e a disseminação de informação sobre os itens de acervos, que são considerados dados multimídia.

Por outro lado, a Internet possibilita que as pessoas se comuniquem e compartilhem vários recursos como, por exemplo, músicas e vídeos. Porém, essa disponibilidade não garante o acesso universal e a facilidade de uso por todos os cidadãos brasileiros (SBC, 2006). Existem barreiras tecnológicas, educacionais, culturais, sociais e econômicas, que impedem o acesso e a interação. Desta forma, a SBC aponta como um grande desafio “*o acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento*” que tem como objetivo vencer essas barreiras, por meio da concepção de sistemas, ferramentas, modelos, métodos, procedimentos e teorias capazes de endereçar, de forma competente, a questão do acesso do cidadão brasileiro ao conhecimento.

Entre os grandes problemas de pesquisa em Computação dentro deste desafio está o “*projeto e implementação de estruturas de ontologia flexíveis e expansíveis, que possibilitem interoperabilidade entre áreas do conhecimento e interação entre pessoas de diferentes culturas e vocabulários*”. Desta forma esta dissertação está inserida neste domínio já que está sendo proposta uma ontologia sobre acervos fonográficos musicais, contribuindo para a disseminação da cultura para a sociedade.

Como apontado pelo relatório da SBC, estes desafios são importantes porque além estimularem a pesquisa em áreas básicas em Computação, sua integração pode influir no desenvolvimento de inúmeras aplicações chave em vários setores da sociedade como bibliotecas digitais e entretenimento digital.

O desenvolvimento da pesquisa resultou na publicação de um artigo (Albuquerque *et al.*, 2009) que analisa as características que tornam o domínio da música difícil de ser modelado e propõe uma ontologia para a representação de acervo fonográfico musical.

Além disso, este artigo gerou um convite para publicação de uma versão estendida na revista *International Journal of Digital Culture and Electronic Tourism*.

7.2. Trabalhos futuros

Acredita-se ser possível adaptar e estender a aplicação da proposta em outros domínios. Portanto, outras ontologias poderiam ser propostas para a catalogação em outros domínios, bem como a ontologia proposta poderia ser estendida para incorporar características não consideradas nesta pesquisa, tais como aquisição de itens do acervo, digitalização e preservação de obra musical. Uma pesquisa relacionada a este propósito está em (SANTIS, 2009), onde é feito o uso da semiótica da canção para a definição das regras de análise sobre o conteúdo musical e é proposta, como trabalho futuro, a aplicação de ontologia para tratamento de aspectos catalográficos, que poderiam ser oferecidos por esta dissertação.

Um aspecto que foi inicialmente estudado na pesquisa de mestrado é a questão da análise textual sobre os dados para preenchimento de campos em catálogos ou bibliotecas digitais. Um dos principais problemas, além da questão semântica e estrutural, é a forma que os dados são inseridos nos sistemas pelos usuários. Um simples erro de digitação, normas distintas para descrição ou existência de mais de um termo para definir um referente causam interferências nas consultas dos usuários, sendo que é possível uma informação não ser recuperada devido a estes fatores. Assim, uma questão em aberto é a análise textual para recuperação da informação e para o mapeamento entre fontes de dados.

O processo de preenchimento automático ajudaria os catalogadores na realização da catalogação diminuindo o volume de retrabalho na digitação dos dados sobre os itens do acervo. Para isso, outra possibilidade de trabalho futuro é uma maior automatização do processo de catalogação, já que outras regras poderiam ser definidas sobre o domínio, além de novas abordagens que auxiliariam a tarefa, evitando erros, retrabalho ou até mesmo que determinada informação deixe de ser adicionada pelo catalogador. Um trabalho relacionado a este propósito está em (MOTTA, 2009), onde é apresentado um processo de preenchimento de forma semiautomática de ontologias a partir de textos em língua portuguesa.

Esta pesquisa analisou exclusivamente o conteúdo bibliográfico de um acervo fonográfico musical. Porém, é possível estender a abordagem para tratar aspectos de análise de áudio digital. Isto seria importante para outros tipos de pesquisas como, por exemplo, consultas através de trechos de áudio, além de possibilitar o preenchimento

automático de alguns campos sobre dados técnicos da música que seriam úteis a pesquisadores especializados.

Como a ontologia permite a inserção de regras que possibilitam raciocínio, é possível pensar em um trabalho onde, a partir da extensão da representação apresentada, seja possível a criação de roteiros automatizados pelo computador para a produção de programas de rádio ou sonorização de eventos. Os parâmetros poderiam ser definidos pelos produtores e a montagem física dos fonogramas poderia ser realizada pela máquina, por exemplo, através de agentes inteligentes.

A validação da proposta de ontologia pela comunidade para representar o domínio da música também é um trabalho futuro. Por enquanto, o que esta pesquisa apresenta é uma proposta de ontologia que se mostrou útil para os propósitos para os quais ela foi desenvolvida. Porém, é preciso que ela seja mais testada e debatida por um grupo de pessoas envolvidas com o domínio e que a partir disso possa ser evoluída e se torne de fato uma ontologia.

Portanto, outro trabalho futuro seria a aplicação de testes com usuários que não sejam relacionados à Rádio MEC. Mesmo comprovando que é possível adotar a proposta para qualquer catálogo do domínio, testes em outros acervos, com outros usuários, poderiam agregar novas observações na pesquisa.

Considerando que esta dissertação usou a linguagem OWL 1.0, um trabalho futuro seria converter a ontologia proposta para a linguagem OWL 2.0, considerando os possíveis benefícios obtidos com as novidades apresentadas.

Finalmente, é possível pensar em um trabalho que utilize ontologia para a construção de bibliotecas digitais, contribuindo em pesquisas sobre o desenvolvimento de arquiteturas. Um exemplo desta possibilidade está no modelo de estruturação de biblioteca digital 5S (FOX *et al.*, 2001) que se divide em Streams (seqüências de elementos arbitrários que podem modelar conteúdo estático ou dinâmico), Spaces (utilizados para modelar representações lógicas e operações sobre vários componentes da biblioteca digital), Scenarios (descreve o comportamento dos serviços oferecidos pela biblioteca digital) e Structures onde é descrita a estrutura interna dos objetos digitais, os formatos de metadados descritivos, a propriedades de coleções, catálogos e ferramentas de organização do conhecimento ajudando a estruturar bibliotecas digitais no nível de coleções e catálogos ou sobre espaços de conceitos e características, sendo possível utilizar ontologia para no nível de estruturas proposto pelo modelo 5S.

Referências bibliográficas

AACR – Anglo-American Cataloguing Rules. Disponível em: <<http://www.aacr2.org>>. Acesso em: Agosto, 2007.

ALBUQUERQUE, M.O.; SIQUEIRA, S.W.M.; BRAZ, M.H.L.B.; LANZELOTTE, R. An Ontology for Musical Phonographic Records: Contributing with a Representation Model. In: World Summit on the Knowledge Society, 2009, Crete. Communications in Computer and Information Science, 2009.

ALMEIDA, M.B.; BAX, M.P. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. Revista Ciência da Informação, volume 32 número 3, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n3/19019.pdf>>. Acesso em: Janeiro, 2008.

ALMEIDA, M.B.; SOUZA, R.R.; SILVA, D.L. Comparação de metodologias para construção de ontologias e vocabulários controlados. Seminário de Pesquisa em Ontologia no Brasil. Niterói, 2008. Disponível em: <<http://www.uff.br/ontologia/artigos/19.pdf>>. Acesso em: Março, 2009.

ANTONIOU, G.; HARMELEN, F. Web Ontology Language: OWL. MIT Press, 2004. Disponível em: <<http://www.cs.vu.nl/~frankh/postscript/OntoHandbook03OWL.pdf>>. Acesso em: Janeiro, 2009.

ASSUNÇÃO, M.C.R.S. Catalogação de documentos musicais escritos. Évora, 2005. Dissertação (Mestrado). Universidade de Évora. Disponível em: <<dited.bn.pt/30964/1952/2427.pdf>>. Acesso em: Dezembro, 2008.

BERNARAS, A.; LARESGOITI, I.; CORERA, J. Building and Reusing Ontologies for Electrical Network Applications. The European Conference on Artificial Intelligence, Ecai, 1996.

CARDOSO, J. The Semantic Web Vision: Where are we? IEEE Intelligent Systems, v.22, n. 5, 2007. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=04338499>>. Acesso em: Março, 2009.

CORTHAUT, N.; GOVAERTS, S.; VERBERT, K.; DUVAL, E. Connecting the dots: music metadata generation, schemas and applications. 9th International Conference on Music Information Retrieval. Philadelphia, 2008. Disponível em: <https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/203103/1/ISMIR2008_213.pdf>. Acesso em: Dezembro, 2008.

COTTA, A.G.; SOTUYO BLANCO, P. Arquivologia e Patrimônio Musical. 1. ed. Salvador: Editora da UFBA, 2006.

DAHLBERG, I. Teoria do conceito. Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 101-107, 1978 a.

DCMI – Dublin Core Metadata Initiative. Disponível em: <www.dublincore.org> Acesso em: Agosto, 2007.

DEMPSEY, L; HEERY, R. A review of metadata: a survey of current resource description on formats. Work Package 3 of telematics for research Project DESIRE, 1997. Disponível em: <www.ukoen.ac.uk/metadata/desire/overview> Acesso em: Junho, 2007.

DIAS, S.A. Integração Semântica de Dados Através de Federação de Ontologia. Rio de Janeiro, 2004. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica. Disponível em: <http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/cgi-bin/db2www/PRG_0651.D2W/SHOW?Mat=&Sys=&Nr=&Fun=&CdLinPrg=pt&Cnt=9148:pt>. Acesso em: Setembro, 2008.

DUNN, J.; NOTESS, M.; PONELLA, P.; RILEY, J. Variations3 Project. Indiana University. 2008. Disponível em: <<http://www.dlib.indiana.edu/projects/variations3/>>. Acesso em: Janeiro, 2009.

FAIRTILE, L.B. The New Grove Dictionary of Music Online. Journal of the American Musicological Society, Vol. 56, No. 3, pp. 748 -754. 2003. University of California Press on behalf of the American Musicological Society. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3128793>>. Acesso em: Janeiro, 2009.

FELICÍSSIMO, C.H. Interoperabilidade semântica na Web: uma estratégia para o alinhamento taxonômico de ontologias. Rio de Janeiro, 2004. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica. Disponível em: <http://www2.dbd.puc-rio.br/arquivos/145000/148300/10_148356.htm?codBib=>>. Acesso em: Setembro, 2008.

FELICÍSSIMO, C.H.; BREITMAN, K.K. Uma Estratégia para o Alinhamento Taxonômico de Ontologias. I Workshop de Web Semântica do XVIII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.inf.pucrs.br/~brandolt/Ontologias/Pesquisa>>. Acesso: Setembro, 2008.

FERNANDEZ, M.; GOMEZ-PEREZ, A.; JURISTO, H. Methontology: from ontological art towards ontological engineering. 1997. Disponível em: <<http://www.aaai.org/Papers/Symposia/Spring/1997/SS97-06-005.pdf>>. Acesso em: Outubro, 2008.

FERRARA, A.; LUDOVICO, L.A.; MONTANELLI, S.; CASTANO, S.; HAUS, G. Semantic Web ontology for context-based classification and retrieval of music resources. ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications, 2006. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1152149.1152151>>. Acesso em: Dezembro, 2008.

FOX, E.A; GONÇALVES, M.A.; *et al.* Streams, Structures, Spaces, Scenarios, Societies (5S): A Formal Model for Digital Libraries. Department of Computer Science Virginia Polytechnic Institute and State University of Blacksburg. 2001. Disponível em: <http://www.dlib.vt.edu/projects/5S-Model/5s6.pdf>. Acesso em: Junho, 2007.

FRBR - Functional requirements for bibliographic records : final report. IFLA Study Group on the Functional Requirements for Bibliographic Records. International Federation of Library Associations and Institutions. IFLA Universal Bibliographic Control and International. Munique. 1998. Disponível em: <<http://www.ifla.org/VII/s13/frbr/frbr.pdf>>. Acesso em: Dezembro, 2008.

FURRIE, B. Understandig MARC bibliographic: Machine-Readable cataloguing. The Cataloguing Distribution Service, Library of Congress, 2003. Disponível em: <www.loc.gov/marc/umb>. Acesso em: Agosto, 2007.

GOMES, H.E.; CAMPOS, M.L.A. Tesouro e normalização terminológica: o termo como base para intercâmbio de Informações. DataGramZero, 2004. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/dez04/Art_02.htm>. Acesso em: Dezembro, 2008.

GRUBER, T.R. A translation approach to portable ontology specifications. Knowledge Acquisition, 1993. Disponível em: <<http://tomgruber.org/writing/ontolingua-kaj-1993.pdf>>. Acesso em: Dezembro, 2008.

GRUNINGER, M.; FOX, M.S. Methodology for the design and evaluation of ontologies. 1995. Disponível em: <<https://eprints.kfupm.edu.sa/50622/1/50622.pdf>>. Acesso em: Outubro, 2008.

GUARINO, N.; GIARETTA, P. Ontologies and Knowledge Bases Towards a Terminological Clarification. Towards Very Large Knowledge Bases, Knowledge Building and Knowledge Sharing, Amsterdam, 1995. Disponível em: <<http://www.loa-cnr.it/Papers/KBKS95.pdf>>. Acesso em: Dezembro, 2008.

GUIZZARDI, G. Uma abordagem metodológica de desenvolvimento para e com reuso, baseada em ontologias formais de domínio. Vitória, 2000. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: <<http://www.loa-cnr.it/Guizzardi/MSc.htm>>. Acesso em: Janeiro, 2009.

HORROCKS, I.; PATEL-SCHNEIDER, P.F.; BOLEY, H.; TABET, S.; GROSOFF, B.; DEAN, M. SWRL: A Semantic web rule language combining OWL and RuleML. W3C Member Submission, 2004. Disponível: [http://www.w3.org/ Submission/SWRL/](http://www.w3.org/Submission/SWRL/). Acesso em: Maio, 2009.

IFLA – The International Federation of Library Associations and Institutions. Disponível em: <www.ifla.org>. Acesso em: Dezembro, 2008.

IFPI – International Federation of the Phonographic Industry. Disponível em: <http://www.ifpi.org/content/section_resources/isrc.html>. Acesso em: Junho, 2008.

LAI, C.; FUJINAGA, I.; LEIVE, C. Metadata for phonographic records: Facilitating new forms of use and access to analog sound recordings. Joint Conference on Digital Libraries, Denver, 2005. Disponível em: <<http://www.music.mcgill.ca/~lai/publications/jcdl-2005-metadata.pdf>>. Acesso em: Dezembro, 2008.

LAI, C.; FUJINAGA, I. Metadata data dictionary for analog sound recordings. Joint Conference on Digital Libraries, Chapel Hill, 2006. Disponível em: <<http://www.music.mcgill.ca/~lai/publications/jcdl-2006-dictionary.pdf>>. Acesso em: Dezembro, 2008.

LAI, C.; FUJINAGA, I.; DESCHENEAU, D.; FRISHKOPF, M.; RILEY, J.; HAFNER, J.; McMILLAN, B. Metadata infrastructure for sound recordings. International Conference on Music Information Retrieval. Vienna, 2007. Disponível em: <http://ismir2007.ismir.net/proceedings/ISMIR2007_p157_lai.pdf>. Acesso em: Dezembro, 2008.

LAI, C. Metadata for phonographic records: Facilitating new forms of use and access. Montreal, 2007. Tese (Doutorado). McGill University, Schulich School of Music.

LANZELOTTE, R; ULHOA, M.T.; BALLESTÉ, A.O. Sistemas de Informações Musicais: disponibilidade de acervos musicais via Web. Opus - Revista da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música, Campinas, n. 10, 2004.

MANNIS, J. A. Adequação de estrutura de thesaurus para representar formação instrumental/vocal em método de catalogação de documentação musical em formato Marc. In: Congresso da ANPPOM, 14, 2003, Porto Alegre. Disponível em: <<http://d.scribd.com/docs/shm16tquzzmz9mi5xn5.pdf>>. Acesso em: Dezembro, 2008.

MARC – Machine Readable Cataloging. Disponível em <www.loc.gov/marc>. Acesso em: Agosto, 2007;

McGUINNESS, D.L.; FIKES, R.; RICE, J.; WILDER, S. The Chimaera Ontology Environment. Proceedings of the Seventeenth National Conference on Artificial Intelligence. Austin, EUA, 2000. Disponível em: <<http://www.ksl.stanford.edu/people/papers/dmcguinness-aaai00-camera-ready-withcitation.doc>>. Acesso: Dezembro, 2008.

McKAY, C.; FUJINAGA, I. Musical genre classification: Is it worth pursuing and how can it be improved? International Conference on Music Information Retrieval, Victoria, 2006. Disponível em: <http://ismir2006.ismir.net/PAPERS/ISMIR06109_Paper.pdf>. Acesso em: Dezembro, 2008.

MÈNDEZ, E.; SENSO, J.A. Introducción a los metadados: estándares y aplicación. Disponível em: <<http://www.sedic.es/autoformacion/metadatos>>. Acesso em: Dezembro, 2008.

METS - Metadata Encoding & Transmission Standard. Disponível em: <<http://www.loc.gov/standards/mets/>>. Acesso em: Agosto, 2008.

MODS – Metadata Object Description Schema. Disponível em: <<http://www.loc.gov/standards/mods/>>. Acesso em: Agosto, de 2008.

MORENO, F. P.; ARELLANO, M. A. M. Requisitos funcionais para registros bibliográficos - frbr: uma apresentação. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, n. 1, 2005.

MOREIRA, A. Tesouros e Ontologias: estudo de definições presentes na literatura das áreas das Ciências da Computação e da Informação, utilizando-se o método analítico-sintético. Belo Horizonte, 2003. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Disponível em <[http://opus.grude.ufmg.br/opus/opusanexos.nsf/4d078acf4b397b3f83256e86004d9d55/915f0db8ceb5bb3583256fb0006a1d5e/\\$FILE/mestrado%20-%20Alexandra%20Moreira.pdf](http://opus.grude.ufmg.br/opus/opusanexos.nsf/4d078acf4b397b3f83256e86004d9d55/915f0db8ceb5bb3583256fb0006a1d5e/$FILE/mestrado%20-%20Alexandra%20Moreira.pdf)>. Acesso em: Dezembro, 2008.

MOTTA, E. N. Preenchimento Semi-Automático de Ontologias de Domínio a Partir de Textos em Língua Portuguesa. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro, 2009. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Disponível em: <<http://np2tec.uniriotec.br:9090/ppgi/banco-de-dissertacoes-ppgi-unirio/ano-2009/preenchimento-semi-automatico-de-ontologias-de-dominio-a-partir-de-textos-em-lingua-portuguesa/view>>. Acesso em: Julho, 2009.

MUSICBRAINZ. Disponível em: <<http://musicbrainz.org/>>. Acesso em: Setembro, 2008.

NEVES, J. M. Arquivos musicais brasileiros. Anais do I Simpósio Latino-Americano de Musicologia, Curitiba, p. 137-163, 1998.

NIELSEN, J. Why You Only Need to Test With 5 Users, 2000. Disponível em: <<http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>>. Acesso em: Junho, 2009.

NOY, N.; McGUINNESS, D.L. Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology, Knowledge Systems Laboratory, Stanford University. 2001. Disponível em: <<http://ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology-tutorial-noy-mcguinness.doc>>. Acesso em: Outubro, 2008.

ORLEAN, D. Um Processo Unificado para Engenharia de Ontologias. Rio de Janeiro, 2003. Dissertação (Mestrado). Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/biblioteca/php/mostrateses.php?open=1&arqtese=0115632_03_Indice.html>. Acesso em: Dezembro, 2008.

OWL – Web Ontology language. 2004. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/owl-features/>>. Acesso em: Janeiro, 2009.

OXFORD MUSIC ONLINE. Oxford University Press. 2008. Disponível em: <<http://www.oxfordmusiconline.com>>. Acesso em: Janeiro, 2009.

PARSIA , B.; SIRIN, E.; GRAU, B.C.; RUCKHAUS, E.; HEWLETT, D. Cautiously approaching SWRL. Preprint submitted to Elsevier Science, 2005. Disponível em: <<http://www.mindswap.org/papers/CautiousSWRL.pdf>>. Acesso em: Maio, 2009.

PROTÉGÉ – The Protégé Ontology Editor and Knowledge Acquisition System. Disponível em: <<http://protege.stanford.edu/>>. Acesso em: Janeiro, 2008.

RAIMOND, Y. A Distributed Music Information System. London, 2008. Tese (Doutorado). Department of Electronic Engineering, Queen Mary, University of London.

RAIMOND, Y; ABDALLAH, S; SANDLER, M; GIASSON, F. The Music Ontology. International Conference on Music Information Retrieval. Vienna, 2007. Disponível em: <<http://moustaki.org/pubs/Raimond-ISMIR2007-Submitted.pdf>>. Acesso em: Dezembro, 2008.

RDF – Resource Description Framework. Disponível em: <<http://www.w3.org/RDF/>>. Acesso em: Agosto, 2007.

RILEY, J. Exploiting musical connections: a proposal for support of work relationships in a digital music library. Disponível em: <<http://www.dlib.indiana.edu/~jenlrile/presentations/ismir2005/riley.pdf>>. Acesso em: Fevereiro, 2009.

RILEY, J; DALMAU, M. The IN Harmony Project: Developing a Flexible Metadata Model for the Description and Discovery of Sheet Music. The Electronic Library. 2007. Disponível em: <<http://www.dlib.indiana.edu/~jenlrile/presentations/mlamw2007/mlamw2007.ppt>>. Acesso em: Janeiro, 2009.

RISM – Répertoire International des Sources Musicales. The International Inventory of Musical Sources. Disponível em: <http://rism.stub.uni-frankfurt.de/index1_e.htm>. Acesso em: Agosto, 2007.

SANTIS, R. SemiotIS : sistema de informação para análise semiótica de canções. Rio de Janeiro, 2009. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Disponível em: <<http://np2tec.uniriotec.br:9090/ppgi/banco-de-dissertacoes-ppgi-unirio/ano-2009/semiotis-sistema-de-informacao-para-analise-semiotica-de-cancoes/view>>. Acesso em: Julho, 2009.

SAUR, K.G. The International Standard Bibliographic Description (ISBD) – Preliminary consolidated edition. World Library and Information Congress. Durban, South Africa, 2007. Disponível em: <http://www.ifla.org/files/cataloguing/pubs/ISBD_consolidated_2007.pdf>. Acesso em: Junho, 2008.

SBC – Sociedade Brasileira de Computação. Grandes Desafios da Pesquisa em Computação no Brasil 2006-2016. 2006. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/index.php?language=1&content=downloads&id=272>>. Acesso: Julho, 2009.

SMIRAGLIA, R.P. Musical Works as Information Retrieval Entities: Epistemological Perspectives. Annual International Symposium on Music Information Retrieval. Indiana. 2001. Disponível em: <<http://ismir2001.ismir.net/pdf/smiraglia.pdf>>. Acesso em: Janeiro, 2009.

SOUZA, J.; SIQUEIRA, S.; AZEVEDO, L.; BAIÃO, F.; LOPES, M.; SANTORO, F.; CAPPELLI, C.; NUNES, V.; MAGDALENO, A. Gestão de Ontologias. Relatórios Técnicos do DIA/UNIRIO (RelaTe-DIA), RT-0002/2008, 2008. Disponível em: <<http://seer.unirio.br/index.php/monografiasppgi>>. Acesso em: Janeiro, 2009.

STANECK, J.L.B. O uso do padrão “Metadata Object Description Schema” (MODS) na descrição de recursos musicais - aplicação a um conjunto de partituras de Francisco Mignone. Rio de Janeiro, 2007. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).

SWARTOUT, B; PATIL, R.; KNIGHT, K.; RUSS, T. Toward Distributed Use of Large-Scale Ontologies. The Fourteenth National Conference on Artificial Intelligence, 1997. Rhode Island. Disponível em: <<http://www.aaai.org/Papers/Symposia/Spring/1997/SS-97-06/SS97-06-018.pdf>>. Acesso em: Outubro, 2008.

TEMPICH, C.; PINTO, S.; STAAB, S.; SURE, Y. A case study in supporting distributed, loosely-controlled and evolving engineering of ontologies (DILIGENT). International Conference on Knowledge Management (I-KNOW) 4. Graz, Austria, 2004. Disponível em: <http://www.aifb.uni-karlsruhe.de/WBS/cte/html/publications/pdf/IKNOW04_diligent_caseStudy_final.pdf>. Acesso em: Dezembro, 2008.

THE LIBRARY OF CONGRESS. Disponível em: <<http://www.loc.gov/>>. Acesso em: Fevereiro, 2008.

USCHOLD, M; KING, M. Towards a Methodology for Building Ontologies. IJCAI95 Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, Montreal, 1995. Disponível em: <www.aii.ed.ac.uk/project/pub/documents/1995/95-ont-ijcai95-ont-method.ps>. Acesso: Janeiro, 2008.

VIEIRA, R.; SANTOS, D.A.; SILVA, D.M.; SANTANA, M.R.. Web semântica: ontologias, lógica de descrição e inferências. Web e Multimídia: Desafios e Soluções (WebMedia 2005 - Minicursos). 1 ed. PORTO ALEGRE: SBC, 2005, v. 1, p. 127-167. Disponível em: <www.inf.pucrs.br/~rvieira/cursos/webmidia.pdf>. Acesso em: Maio, 2009.

W3C – World Wide Web Consortium. Disponível em: <<http://www.w3c.org/>>. Acesso em: Agosto, 2007.

Anexo I: Termo de consentimento de participação na pesquisa

TERMO DE CONSENTIMENTO

As declarações prestadas serão utilizadas para fundamentar a relevância do tema proposto para a dissertação de mestrado denominada “**Fonogramas Musicais: Conceitualização Para Catalogação e Representação em Uma Proposta de Ontologia**” realizada por Marcelo de Oliveira Albuquerque e orientada pelos professores Doutores Sean Wolfgang Matsui Siqueira e Rosana de Saldanha da Gama Lanzelotte. A presente pesquisa visa colaborar para a avaliação dos resultados obtidos com a utilização de uma proposta de ontologia na catalogação de acervo fonográfico musical.

Esta avaliação consistirá em utilizar um protótipo para catalogar itens do acervo da Rádio MEC e posteriormente responder a uma entrevista estruturada em um questionário, de forma individual, de acordo com a percepção de cada usuário, não havendo respostas certas ou erradas.

O acervo fonográfico musical da Rádio MEC será utilizado apenas como fonte de dados catalográficos e nenhum item será retirado da instituição ou reproduzido.

Os participantes do teste terão suas identidades mantidas em sigilo. As informações obtidas nesta pesquisa, incluindo os textos e os dados obtidos no estudo serão divulgados exclusivamente pelo pesquisador e seus orientadores na literatura especializada, incluindo revistas e eventos científicos da área.

Quaisquer dúvidas a respeito dos procedimentos, resultados e assuntos relacionados à pesquisa serão esclarecidas pelo pesquisador principal, Marcelo Albuquerque, ou por seus orientadores Sean Siqueira e Rosana Lanzelotte, nos e-mails marcelo.albuquerque@uniriotec.br, sean@uniriotec.br e rosana@lanzelotte.org.

Estou ciente e de acordo com os termos de realização desta pesquisa. Concordo em participar voluntariamente desse estudo e autorizo por meio deste, a publicação dos resultados obtidos no presente estudo, sendo a minha identidade mantida em sigilo.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 2009.

Assinatura do responsável

Marcelo de Oliveira Albuquerque (CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4834878957646391>)

Sean Wolfgang Matsui Siqueira (CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2562652838103607>)

Rosana de Saldanha da Gama Lanzelotte (CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7922637315491678>)

Anexo II: Termo de consentimento de uso do acervo fonográfico musical da Rádio MEC

TERMO DE CONSENTIMENTO DE USO DO ACERVO DA RÁDIO MEC

Autorizo o uso do acervo fonográfico musical da Rádio MEC para a realização avaliação, como parte da dissertação de mestrado denominada “**Fonogramas Musicais: Conceitualização Para Catalogação e Representação em Uma Proposta de Ontologia**” realizada por Marcelo de Oliveira Albuquerque e orientada pelos professores Doutores Sean Wolfgang Matsui Siqueira e Rosana de Saldanha da Gama Lanzelotte. A presente pesquisa visa colaborar para a avaliação dos resultados obtidos com a utilização de uma proposta de ontologia na catalogação de acervo fonográfico musical.

O acervo fonográfico musical da Rádio MEC será utilizado apenas como fonte de dados catalográficos e nenhum item será retirado da instituição ou reproduzido.

As informações obtidas nesta pesquisa, incluindo os textos e os dados obtidos no estudo serão divulgados exclusivamente pelo pesquisador e seus orientadores na literatura especializada, incluindo revistas e eventos científicos da área.

(Responsável pela Rádio MEC)

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 2009.

Marcelo de Oliveira Albuquerque (CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4834878957646391>)

Sean Wolfgang Matsui Siqueira (CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2562652838103607>)

Rosana de Saldanha da Gama Lanzelotte (CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7922637315491678>)

Anexo III: Questionário de avaliação

Questionário de avaliação

Nome:

Cargo:

Função:

Área de trabalho:

Parte I:

- 1) Como você avalia a realização da tarefa de catalogar utilizando o protótipo?
- 2) Qual sua opinião sobre a utilidade de um modelo de catalogação para acervos musicais fonográficos?
- 3) Em relação à organização (seqüência) dos campos, qual a sua avaliação?
() É a ideal () Alteraria de 1-10 () Alteraria de 10-20 () Alteraria mais de 20
- 4) Sobre a clareza dos significados dos campos do formulário qual a sua avaliação?
() Entendi todos
() Tive dúvidas em 1-10
() Tive dúvida em 10-20
() Tive dúvida em mais de 20
- 5) Estas dúvidas foram esclarecidas através do entendimento do modelo?
- 6) As descrições dos itens do acervo atenderam às necessidades da rádio? Por quê?
() Sim () Não
- 7) Há alguma sugestão de novos campos a serem considerados adicionalmente na catalogação, que não foram contemplados no protótipo? Exemplifique.
() Sim () Não
- 8) O que você acha da possibilidade de recuperação de relacionamentos como os sugeridos no protótipo (tais como, compositor x música, música x intérprete, etc.)? Por quê?
- 9) Compare a abrangência dos campos no protótipo testado e no sistema atual da rádio.
- 10) Houve algum tipo de ganho na sua tarefa de catalogação? Justifique.
() Sim () Não
- 11) A organização dos campos do protótipo em conceitos relacionados contribuiu para a catalogação? Por quê?
() Sim () Não

- 12) O protótipo possibilitou a catalogação dos diferentes tipos de músicas e itens do acervo? Justifique.
 Sim Não

Parte II:

- 1) A possibilidade de o sistema preencher itens do formulário de forma semiautomática contribuiu para a tarefa de catalogação?
 Sim Não
- 2) A catalogação com a base de dados preenchida contribuiu para a realização da tarefa? Por quê?
 Sim Não
- 3) As sugestões de preenchimento dos campos oferecidas pelo protótipo contribuíram para a catalogação? Por quê?
 Sim Não
- 4) Em sua avaliação esta abordagem para catalogação de acervo pode contribuir para a realização das pesquisas dos usuários? De que forma?
 Sim Não
- 5) A utilização de uma ferramenta de visualização gráfica para consulta a itens do catálogo contribuiu para a pesquisa? Por quê?
 Sim Não
- 6) No processo de catalogação você utiliza dados de outros catálogos?
 Sim Não
- 7) A integração de sistemas de catalogação contribuiria para proporcionar visibilidade a acervos como da Rádio MEC? Justifique.
 Sim Não

Anexo IV: Transcrições das entrevistas

Primeira entrevista

Marcelo Albuquerque - Eu vou fazer algumas perguntas sobre a utilização do protótipo como forma de avaliação desta pesquisa.

Marcelo Albuquerque - Este questionário está dividido em duas partes a primeira avalia o tratamento de catalogação e a segunda a sistemática de aplicação do protótipo.

Marcelo Albuquerque - Gostaria que você falasse cargo e sua função na Rádio MEC.

Usuário 1 - Sou Pesquisadora da Discoteca da Rádio MEC e minha função é catalogar o acervo, preenchendo o banco de dados.

Marcelo Albuquerque - Lembrando que não está sendo avaliada a questão de usabilidade da ferramenta.

Marcelo Albuquerque - Então a primeira parte se inicia agora e a pergunta é como você avalia a realização da tarefa de catalogar utilizando o protótipo?

Usuário 1 - Eu achei que o protótipo se mostrou bem completo, porém como você não está avaliando a estética do protótipo isso para mim foi confuso. Mas, sobre a questão dos metadados e organização está bem completo e preciso no que tem que ser abordado.

Marcelo Albuquerque - A segunda pergunta é relacionada à heterogeneidade dos catálogos do domínio. Então gostaria de saber a sua opinião sobre a utilidade de um modelo de catalogação para acervos musicais fonográficos?

Usuário 1 - Eu acho muito importante ter um modelo, padrão para catalogação para posteriormente tornar a busca mais fácil, você pode buscar mais rápido e preciso se você tem um modelo uniforme. Além a catalogação, pois facilitaria o preenchimento dos campos.

Marcelo Albuquerque - Em relação à organização (seqüência) dos campos, qual a sua avaliação?

Usuário 1 - É a ideal. Está bem estruturado, em uma seqüência que facilitou a catalogação.

Marcelo Albuquerque - Sobre a clareza dos significados dos campos do formulário qual a sua avaliação?

Usuário 1 - Tive dúvida em um item. Foi sobre a questão de obra musical. É uma definição complicada, pois aqui na rádio trabalhamos obra como sendo um disco.

Marcelo Albuquerque - Mas, estas dúvidas foram esclarecidas através do entendimento do modelo?

Usuário 1 - Sim.

Marcelo Albuquerque - As descrições dos itens do acervo atenderam às necessidades da rádio?

Usuário 1 - Sim. Eu acho que atende isto porque o protótipo é mais completo do que o sistema usado hoje pela rádio então acredito que se fosse implantado um programa igual a este ou encima deste seria bem mais completo.

Marcelo Albuquerque - Há alguma sugestão de novos campos a serem considerados adicionalmente na catalogação, que não foram contemplados no protótipo?

Usuário 1 - Não. Que eu tenha enxergado não.

Marcelo Albuquerque - O que você acha da possibilidade de recuperação de relacionamentos como os sugeridos no protótipo (como, compositor x música)?

Usuário 1 - Acho que é uma contribuição para o catálogo, pois os relacionamentos como estão sendo apresentados aumentaria a precisão da recuperação.

Marcelo Albuquerque - Compare a abrangência dos campos no protótipo testado e no sistema atual da rádio.

Usuário 1 - A diferença está na maior abrangência do protótipo, ele é mais preciso, acho que o jeito que as coisas são niveladas do mais específico para o mais abrangente é mais completo do que o que temos hoje na Rádio MEC.

Marcelo Albuquerque - Houve algum tipo de ganho na sua tarefa de catalogação?

Usuário 1 - Sim. Porque tem mais campos, é mais completo, o que contribuiu para o usuário da informação. Mas, a catalogação do protótipo foi um pouco mais lenta, um pouco mais demorada.

Marcelo Albuquerque - A organização dos campos do protótipo em conceitos relacionados contribuiu para a catalogação?

Usuário 1 - Sim, com certeza há uma economia de tempo, organização da informação, além de com o relacionamento como foi apresentado à catalogação se torna mais completa, mais precisa e desta forma o usuário é melhor atendido.

Marcelo Albuquerque - O protótipo possibilitou a catalogação dos diferentes tipos de músicas e itens do acervo?

Usuário 1 - Sim, como já tinha dito como o protótipo é muito mais abrangente, muito mais campos, muito mais detalhes, você pode catalogar qualquer tipo de gênero de música.

Marcelo Albuquerque - A segunda parte da entrevista tem como a primeira pergunta se a possibilidade de o sistema preencher itens do formulário de forma semiautomática contribuiu para a tarefa de catalogação?

Usuário 1 - Sim, vai diminuir o tempo da pessoa que esta cadastrando, ela vai catalogar mais rápido e seria um ganho para a Rádio no geral. Com o sistema já dando às opções a pessoa não fica perdida sabe até onde ele tem que ir, quais as possibilidades que ela pode ter, vai ficar uma coisa padronizada. Sendo que o usuário deve ter interação com o sistema.

Marcelo Albuquerque - A catalogação com a base de dados preenchida contribuiu para a realização da tarefa?

Usuário 1 - Sim. Meu trabalho foi menor, pois como quanto mais dados no sistema ele já vai te fornecendo o que você já preencheu em alguns campos para reutilizar torna a tarefa mais pratica desse jeito.

Marcelo Albuquerque - E as sugestões de preenchimento dos campos oferecidas pelo protótipo contribuíram para a catalogação?

Usuário 1 - Sim e acho que tem alguns outros campos que o sistema poderia sugerir o preenchimento também.

Marcelo Albuquerque - Em sua avaliação esta abordagem para catalogação de acervo pode contribuir para a realização das pesquisas dos usuários?

Usuário 1 - Sim, com esta abordagem mais completa o usuário vai ser melhor atendido, pois vai ser mais fácil achar o que ele procura, a informação é mais completa. Com este tipo de relacionamento de campos você vai encontrar mais coisas do que com sistemas que não são desta maneira.

Marcelo Albuquerque - A utilização de uma ferramenta de visualização gráfica para consulta a itens do catálogo contribuiu para a pesquisa?

Usuário 1 - Sim. Tudo que for para aumentar, para completar é útil por que é mais uma utilidade para achar as coisas. E com esta consulta visual teríamos mais uma ajuda a visualizar coisas que não enxergamos no catálogo da rádio.

Marcelo Albuquerque - No processo de catalogação você utiliza dados de outros catálogos?

Usuário 1 - Sim. Em dicionários na internet e em outros catálogos similares.

Marcelo Albuquerque - A integração de sistemas de catalogação contribuiria para proporcionar visibilidade a acervos como da Rádio MEC?

Usuário 1 - Sim. Com certeza, seria tudo para complementar. Pois, com o sistema da Rádio MEC “conversando” com outros, você teria mais informação, você trocaria informação com os outros sistemas e quem seria beneficiado é o usuário que seria melhor atendido em todas as instituições, com uma informação mais precisa, completa e relacionada.

Segunda entrevista

Marcelo Albuquerque - Eu vou fazer algumas perguntas sobre a utilização do protótipo como forma de avaliação desta pesquisa.

Marcelo Albuquerque - Este questionário está dividido em duas partes a primeira avalia o tratamento de catalogação e a segunda a sistemática de aplicação do protótipo.

Marcelo Albuquerque - Gostaria que você falasse seu cargo e sua função na Rádio MEC.

Usuário 2 - Sou Pesquisadora, trabalho no Acervo da Rádio MEC cuidando da organização, pesquisa e catalogação.

Marcelo Albuquerque - Lembrando que não está sendo avaliada a questão de usabilidade da ferramenta.

Marcelo Albuquerque - Então a primeira parte se inicia agora e a pergunta é como você avalia a realização da tarefa de catalogar utilizando o protótipo?

Usuário 2 - Achei muito interessante, inicialmente é um pouco trabalhosa pela falta de experiência com o protótipo, mas a organização vai facilitando o que você vai fazendo em seguida. Achei muito interessante.

Marcelo Albuquerque - A segunda pergunta é relacionada à heterogeneidade dos catálogos do domínio. Então gostaria de saber a sua opinião sobre a utilidade de um modelo de catalogação para acervos musicais fonográficos?

Usuário 2 - Acho muito importante porque na parte de áudio, essa questão fonográfica é muito deixada de lado. Se tivesse algo específico para acervo musical seria muito interessante sim.

Marcelo Albuquerque - Em relação à organização (seqüência) dos campos, qual a sua avaliação?

Usuário 2 - Não alteraria.

Marcelo Albuquerque - Sobre a clareza dos significados dos campos do formulário qual a sua avaliação?

Usuário 2 - Tive dúvida em um campo. A definição de obra musical, eu acho que foi correta, mas como estou acostumada a usar obra como sendo um álbum, confundi um pouco.

Marcelo Albuquerque - Mas, estas dúvidas foram esclarecidas através do entendimento do modelo?

Usuário 2 - Sim. Totalmente.

Marcelo Albuquerque - As descrições dos itens do acervo atenderam às necessidades da rádio?

Usuário 2 - Sim. Atenderam porque os campos abrangeram todos os itens, trazendo todos os campos necessários para catalogar o acervo da rádio, isso visando à recuperação.

Marcelo Albuquerque - Há alguma sugestão de novos campos a serem considerados adicionalmente na catalogação, que não foram contemplados no protótipo?

Usuário 2 - Não. Pela minha avaliação não, não há o que se completar.

Marcelo Albuquerque - O que você acha da possibilidade de recuperação de relacionamentos como os sugeridos no protótipo (tais como, compositor x música, música x intérprete, etc.)?

Usuário 2 - É muito bom porque amplia a busca dos usuários.

Marcelo Albuquerque - Compare a abrangência dos campos no protótipo testado e no sistema atual da rádio.

Usuário 2 - O protótipo tem muito mais informação, amplia a busca e tem muito mais possibilidade de recuperação que o sistema atual e evita confusão em relação à semântica dos significados dos campos.

Marcelo Albuquerque - Houve algum tipo de ganho na sua tarefa de catalogação?

Usuário 2 - Sim, porque as informações são relacionadas e facilitam o entendimento da estrutura para o preenchimento dos campos.

Marcelo Albuquerque - A organização dos campos do protótipo em conceitos relacionados contribuiu para a catalogação?

Usuário 2 - Sim. Teve contribuição, porque ele ampliando as possibilidades de recuperação, facilita o cadastramento, porque quanto mais informação cadastrada melhor para os próximos cadastros, devido ao reuso de dados.

Marcelo Albuquerque - O protótipo possibilitou a catalogação dos diferentes tipos de músicas e itens do acervo?

Usuário 2 - Sim.

Marcelo Albuquerque - A segunda parte da entrevista tem como a primeira pergunta se a possibilidade de o sistema preencher itens do formulário de forma semi-automática contribuiu para a tarefa de catalogação?

Usuário 2 - Sim. Completamente. Uma vez cadastrado evita o retrabalho e possíveis erros, porque aquela informação já está ali, você não tem que estar fazendo novamente e não há chance de estar errando, estar faltando dados. E o sistema vai te sugerir as informações de preenchimento de forma rápida.

Marcelo Albuquerque - A catalogação com a base de dados preenchida contribuiu para a realização da tarefa?

Usuário 2 - Sim. Facilita bastante. Como eu disse evita o retrabalho, e quanto mais dados forem cadastrados, mais fácil será a catalogação.

Marcelo Albuquerque - E as sugestões de preenchimento dos campos oferecidas pelo protótipo contribuíram para a catalogação?

Usuário 2 - Sim. Contribuiu, porque é muita informação relacionada e caso você tenha algo que explicita este conhecimento para preencher alguns campos do catálogo de forma automática é bem melhor.

Marcelo Albuquerque - Em sua avaliação esta abordagem para catalogação de acervo pode contribuir para a realização das pesquisas dos usuários?

Usuário 2 - Sim. Porque ela amplia a possibilidade de recuperação, desde uma informação básica a mais complexa. Além da riqueza da informação gerada, devido à quantidade campos e a estrutura que o protótipo possui.

Marcelo Albuquerque - A utilização de uma ferramenta de visualização gráfica para consulta a itens do catálogo contribuiu para a pesquisa?

Usuário 2 - Sim, ela coloca em uma única tela todas as informações dando ao usuário uma noção geral do produto final. Você tem uma visualização grande de todo o produto em si, dali você tem como verificar coisas miúdas e o todo.

Marcelo Albuquerque - No processo de catalogação você utiliza dados de outros catálogos?

Usuário 2 - Sim. Costumamos utilizar, sempre é feita uma pesquisa para ter informações a mais.

Marcelo Albuquerque - A integração de sistemas de catalogação contribuiria para proporcionar visibilidade a acervos como da Rádio MEC?

Usuário 2 - Sim. Com certeza. O acervo da Rádio ele é muito rico, mas nem todos têm a chance de ter essa noção porque não é divulgado devido ser uma rádio do governo, talvez não tenha esta divulgação, não seja passada para o público a riqueza do acervo. Você já tendo colocado em um sistema o nosso catálogo, seria o acervo em si, e ele sendo integrado a outros catálogos iria divulgar, porque facilitaria a transmissão das informações sobre o acervo, ele seria mais acessado e a visibilidade seria muito maior, a globalização está aí para isso.

Terceira entrevista

Marcelo Albuquerque - Eu vou fazer algumas perguntas sobre a utilização do protótipo como forma de avaliação desta pesquisa.

Marcelo Albuquerque - Este questionário está dividido em duas partes a primeira avalia o tratamento de catalogação e a segunda a sistemática de aplicação do protótipo.

Marcelo Albuquerque - Gostaria que você seu cargo e sua função na Rádio MEC.

Usuário 3 - Trabalho na Rádio MEC na Discoteca e sou Pesquisador.

Marcelo Albuquerque - Lembrando que não está sendo avaliada a questão de usabilidade da ferramenta.

Marcelo Albuquerque - Então a primeira parte se inicia agora e a pergunta é como você avalia a realização da tarefa de catalogar utilizando o protótipo?

Usuário 3 - Interessante, acho que a tarefa de catalogar foi auxiliada devido à maior quantidade de informações que ele possui para descrever o acervo, porém como não estou acostumado com este programa eu tive alguma dificuldade.

Marcelo Albuquerque - A segunda pergunta é relacionada à heterogeneidade dos catálogos do domínio. Então gostaria de saber a sua opinião sobre a utilidade de um modelo de catalogação para acervos musicais fonográficos?

Usuário 3 - Acho que é importante para facilitar a reutilização das informações e o preenchimento de campos, não tendo problemas de entendimento do significado dos campos do catálogo, servindo de padrão para a descrição.

Marcelo Albuquerque - Em relação à organização (seqüência) dos campos, qual a sua avaliação?

Usuário 3 - É ideal. Da forma que estava apresentada foi útil ao meu trabalho.

Marcelo Albuquerque - Sobre a clareza dos significados dos campos do formulário qual a sua avaliação?

Usuário 3 - Não. Este tipo de dúvida eu não tive.

Marcelo Albuquerque - o entendimento do modelo ajudou para esclarecer algum tipo de dúvida que poderia ter surgido?

Usuário 3 - Sim, foi útil porque me ajudou a entender todos os campos.

Marcelo Albuquerque - As descrições dos itens do acervo atenderam às necessidades da rádio?

Usuário 3 - Sim. Os campos atendem a necessidade, porque traz mais informação do que o sistema que usamos hoje na Rádio MEC.

Marcelo Albuquerque - Há alguma sugestão de novos campos a serem considerados adicionalmente na catalogação, que não foram contemplados no protótipo?

Usuário 3 - Seria interessante também um campo que informasse a forma de entrada do item no acervo da Rádio, para dizer se ele foi comprado ou doado.

Marcelo Albuquerque - O que você acha da possibilidade de recuperação de relacionamentos como os sugeridos no protótipo (tais como, compositor x música, música x intérprete, etc.)?

Usuário 3 - Tem um ganho legal para pesquisa, porque ele agrega mais informação, facilita o entendimento do usuário e do catalogador sobre a informação catalogada.

Marcelo Albuquerque - Compare a abrangência dos campos no protótipo testado e no sistema atual da rádio.

Usuário 3 - O protótipo abrange um número maior de dados, tem mais campos que o sistema da Rádio MEC, o que torna a catalogação mais completa.

Marcelo Albuquerque - Houve algum tipo de ganho na sua tarefa de catalogação?

Usuário 3 - Sim. O catálogo ficou mais completo e organizado, tenho mais informações a respeito do material do acervo.

Marcelo Albuquerque - A organização dos campos do protótipo em conceitos relacionados contribuiu para a catalogação?

Usuário 3 - Sim, em relação à estruturação dos campos. As informações estando relacionadas ajudaram a entender o material catalogado como sendo um conjunto de dados que são agregados para representar a totalidade da descrição do item do acervo.

Marcelo Albuquerque - O protótipo possibilitou a catalogação dos diferentes tipos de músicas e itens do acervo?

Usuário 3 - Sim, consegui sem problema nenhum.

Marcelo Albuquerque - A segunda parte da entrevista tem como a primeira pergunta se a possibilidade de o sistema preencher itens do formulário de forma semiautomática contribuiu para a tarefa de catalogação?

Usuário 3 - Sim. Contribuiu, seria muito interessante o sistema auxiliar na catalogação, diminuindo o tempo de catalogação e evitando que eu deixe de informar alguma coisa que teria que estar no catálogo.

Marcelo Albuquerque - A catalogação com a base de dados preenchida contribuiu para a realização da tarefa?

Usuário 3 - Sim. Foi mais fácil catalogar com uma base de dados preenchida, reduz o tempo de trabalho, dinamizar bastante o trabalho, porque seria reutilizada a informação que já está cadastrada.

Marcelo Albuquerque - E as sugestões de preenchimento dos campos oferecidas pelo protótipo contribuíram para a catalogação?

Usuário 3 - Sim, porque ganho tempo já que a informação já estaria ali e poderia passar para outro campo, isso dinamiza meu trabalho, é muito importante.

Marcelo Albuquerque - Em sua avaliação esta abordagem para catalogação de acervo pode contribuir para a realização das pesquisas dos usuários?

Usuário 3 - Sim, torna o catálogo mais completo e fácil de ser entendido, possibilitando pesquisas mais completas para os usuários.

Marcelo Albuquerque - A utilização de uma ferramenta de visualização gráfica para consulta a itens do catálogo contribuiu para a pesquisa?

Usuário 3 - Sim, é mais uma opção para consulta e pesquisa, dando uma visão de uma forma mais completa do catálogo se comparada ao que usamos hoje na Rádio MEC.

Marcelo Albuquerque - No processo de catalogação você utiliza dados de outros catálogos?

Usuário 3 - Sim, diariamente.

Marcelo Albuquerque - A integração de sistemas de catalogação contribuiria para proporcionar visibilidade a acervos como da Rádio MEC?

Usuário 3 - Sim, já que ajudaria muito no nosso trabalho, além de trazer ao usuário maior conhecimento sobre os acervos da área de música.

Quarta entrevista

Marcelo Albuquerque - Eu vou fazer algumas perguntas sobre a utilização do protótipo como forma de avaliação desta pesquisa.

Marcelo Albuquerque - Este questionário está dividido em duas partes a primeira avalia o tratamento de catalogação e a segunda a sistemática de aplicação do protótipo.

Marcelo Albuquerque - Gostaria que você falasse seu nome e seu cargo e sua função na Rádio MEC.

Usuário 4 - Trabalho no Acervo Fonográfico e minha função é Arquivista de Tape.

Marcelo Albuquerque - Lembrando que não está sendo avaliada a questão de usabilidade da ferramenta.

Marcelo Albuquerque - Então a primeira parte se inicia agora e a pergunta é como você avalia a realização da tarefa de catalogar utilizando o protótipo?

Usuário 4 - Facilitou a minha tarefa pelo entendimento do catálogo, além de apresentar mais conteúdo, em mais campos o que torna a informação fica mais completa.

Marcelo Albuquerque - A segunda pergunta é relacionada à heterogeneidade dos catálogos do domínio. Então gostaria de saber a sua opinião sobre a utilidade de um modelo de catalogação para acervos musicais fonográficos?

Usuário 4 - É importante, pois quando o usuário fizer uma pesquisa saberá exatamente o que procurar, ficando mais fácil tanto para quem pesquisa quanto para os catalogadores, já que seria uma forma de padronização.

Marcelo Albuquerque - Em relação à organização (seqüência) dos campos, qual a sua avaliação?

Usuário 4 - É ideal.

Marcelo Albuquerque - Sobre a clareza dos significados dos campos do formulário qual a sua avaliação?

Usuário 4 - Não tive dúvidas, entendi todos.

Marcelo Albuquerque - Mas, estas dúvidas foram esclarecidas através do entendimento do modelo?

Usuário 4 - O entendimento do modelo complementou minha interpretação.

Marcelo Albuquerque - As descrições dos itens do acervo atenderam às necessidades da rádio?

Usuário 4 - Sim, foi muito útil já que tem os campos que a rádio já usa para cadastrar o acervo estão presentes e novos campos são adicionados.

Marcelo Albuquerque - Há alguma sugestão de novos campos a serem considerados adicionalmente na catalogação, que não foram contemplados no protótipo?

Usuário 4 - Não, tudo o que preciso está presente.

Marcelo Albuquerque - O que você acha da possibilidade de recuperação de relacionamentos como os sugeridos no protótipo (tais como, compositor x música, música x intérprete, etc.)?

Usuário 4 - É importante porque isso não está presente no nosso sistema e acredito em outros da área. Um ponto que vejo de útil é para quem está pesquisando, onde auxiliaria a pessoa recuperar mais conteúdo.

Marcelo Albuquerque - Compare a abrangência dos campos no protótipo testado e no sistema atual da rádio.

Usuário 4 - O protótipo traz mais campos, adiciona novas opções ao que já temos no nosso sistema, é mais completo.

Marcelo Albuquerque - Houve algum tipo de ganho na sua tarefa de catalogação?

Usuário 4 - Sim. Eu achei que ela foi facilitada, a quantidade de campos, a clareza na definição dos campos, a organização, a transição entre os itens e a possibilidade de sugestões de inserção de dados pelo sistema me auxiliaram bastante.

Marcelo Albuquerque - A organização dos campos do protótipo em conceitos relacionados contribuiu para a catalogação?

Usuário 4 - Sim. Contribuiu, fica mais claro para quem cataloga o entendimento do catálogo em campos relacionados e como já tinha falado auxilia também quem vai pesquisar.

Marcelo Albuquerque - O protótipo possibilitou a catalogação dos diferentes tipos de músicas e itens do acervo?

Usuário 4 - Sim, possibilitou.

Marcelo Albuquerque - A segunda parte da entrevista tem como a primeira pergunta se a possibilidade de o sistema preencher itens do formulário de forma semiautomática contribuiu para a tarefa de catalogação?

Usuário 4 - Sim, já que ganha tempo para quem estar digitando porque não precisaria digitar novamente uma coisa que já foi feita.

Marcelo Albuquerque - A catalogação com a base de dados preenchida contribuiu para a realização da tarefa?

Usuário 4 - Sim, pois como já tinha alguns dados digitados não foi preciso repetir o cadastro e ganhei tempo, ao invés de digita precisei apenas selecionar a informação disponível pelo sistema.

Marcelo Albuquerque - E as sugestões de preenchimento dos campos oferecidas pelo protótipo contribuíram para a catalogação?

Usuário 4 - Sim, ajudaram muito porque trouxeram informações que eu poderia não preencher e diminuiu o tempo de realização da catalogação.

Marcelo Albuquerque - Em sua avaliação esta abordagem para catalogação de acervo pode contribuir para a realização das pesquisas dos usuários?

Usuário 4 - Sim, ajudaria muito, porque existe muita clareza nessa abordagem o que auxiliaria os usuários em suas pesquisas, além de ampliar as opções de campos de busca se comparar com a maior parte dos catálogos que nós usamos em nosso trabalho.

Marcelo Albuquerque - A utilização de uma ferramenta de visualização gráfica para consulta a itens do catálogo contribuiu para a pesquisa?

Usuário 4 - Sim, porque a forma de visualização gráfica traz mais informação do que a consulta somente por texto, já que os gráficos mostram o todo do catálogo sobre o item pesquisado, oferecendo ao usuário quantidade e qualidade de informação.

Marcelo Albuquerque - No processo de catalogação você utiliza dados de outros catálogos?

Usuário 4 - Sim, sempre para tirar dúvidas ou copiar dados.

Marcelo Albuquerque - A integração de sistemas de catalogação contribuiria para proporcionar visibilidade a acervos como da Rádio MEC?

Usuário 4 - Sim. Seria muito bom, eu poderia reusar dados de outros catálogos e o acesso a mais a acervos tão importantes como o da Rádio MEC que não são divulgados ficaria mais fácil para o pesquisador e para a população em geral.

Quinta entrevista

Marcelo Albuquerque - Eu vou fazer algumas perguntas sobre a utilização do protótipo como forma de avaliação desta pesquisa.

Marcelo Albuquerque - Este questionário está dividido em duas partes a primeira avalia o tratamento de catalogação e a segunda a sistemática de aplicação do protótipo.

Marcelo Albuquerque - Gostaria que você falasse seu nome e seu cargo e sua função na Rádio MEC.

Usuário 5 - Trabalho na Discoteca da Rádio MEC sou Pesquisador e meu trabalho é catalogar as mídias que chegam aqui para uso da Rádio.

Marcelo Albuquerque - Lembrando que não está sendo avaliada a questão de usabilidade da ferramenta.

Marcelo Albuquerque - Então a primeira parte se inicia agora e a pergunta é como você avalia a realização da tarefa de catalogar utilizando o protótipo?

Usuário 5 - Foi bem útil, apesar de ser um extenso. Mas ele é bem elaborado e completo, abrange todas as áreas relacionadas à música, intérprete, obra, foi bem útil.

Marcelo Albuquerque - A segunda pergunta é relacionada à heterogeneidade dos catálogos do domínio. Então gostaria de saber a sua opinião sobre a utilidade de um modelo de catalogação para acervos musicais fonográficos?

Usuário 5 - É importante porque às vezes vamos à internet ou em outros meios e seria bom que houvesse uma padronização para poder ter uma facilidade de acesso aos dados, porque aqui está catalogado de uma forma e lá ta de outro. A informação existe, mas não é encontrada porque está cadastrado de outra forma. Além de outros ganhos como o reuso de informação.

Marcelo Albuquerque - Em relação à organização (seqüência) dos campos, qual a sua avaliação?

Usuário 5 - É ideal. Não senti nenhum problema, a catalogação fluiu naturalmente.

Marcelo Albuquerque - Sobre a clareza dos significados dos campos do formulário qual a sua avaliação?

Usuário 5 - Tive poucas por não estar habituado a usar o protótipo, mas o campo que tive dúvida foi em título e título alternativo.

Marcelo Albuquerque - Mas, estas dúvidas foram esclarecidas através do entendimento do modelo?

Usuário 5 - Sim, quando foi explicada a possibilidade de mais de um título para representar um álbum ou uma música entendi a questão, não tive maiores problemas.

Marcelo Albuquerque - As descrições dos itens do acervo atenderam às necessidades da rádio?

Usuário 5 - Sim, ele é bem aprofundado, é útil tanto para nosso trabalho quanto para os pesquisadores.

Marcelo Albuquerque - Há alguma sugestão de novos campos a serem considerados adicionalmente na catalogação, que não foram contemplados no protótipo?

Usuário 5 - Não.

Marcelo Albuquerque - O que você acha da possibilidade de recuperação de relacionamentos como os sugeridos no protótipo (tais como, compositor x música, música x intérprete, etc.)?

Usuário 5 - É importante porque neste protótipo os campos estão relacionados, como por exemplo, Beethoven compôs um quarteto, que é tocado por um grupo composto por vários músicos, que tocam a música, que é de tal período, enfim, está tudo interligado, faz parte do todo. A informação não está segmentada.

Marcelo Albuquerque - Compare a abrangência dos campos no protótipo testado e no sistema atual da rádio.

Usuário 5 - O protótipo tem mais campos, é mais completo e ele é organizado. A sequência é confortável para quem está cadastrando.

Marcelo Albuquerque - Houve algum tipo de ganho na sua tarefa de catalogação?

Usuário 5 - Sim. O ganho que eu senti foi que a catalogação flui melhor é mais dinâmica, tem mais campos e podemos interagir entre as telas de cada conceito.

Marcelo Albuquerque - A organização dos campos do protótipo em conceitos relacionados contribuiu para a catalogação?

Usuário 5 - Sim, como falei o protótipo oferece um dinamismo para catalogação e esta organização é responsável por isso. Além de contribuir para os pesquisadores visualizar o relacionamento entre música e músicos ou compositores, possibilitando uma pesquisa mais completa.

Marcelo Albuquerque - O protótipo possibilitou a catalogação dos diferentes tipos de músicas e itens do acervo?

Usuário 5 - Sim. Ele apresenta campos para todos os tipos de música que nós possuímos no nosso acervo.

Marcelo Albuquerque - A segunda parte da entrevista tem como a primeira pergunta se a possibilidade de o sistema preencher itens do formulário de forma semiautomática contribuiu para a tarefa de catalogação?

Usuário 5 - Sim. Contribuiu porque no nosso sistema atual temos que inserir todos os dados, aqui não ele vai automaticamente preenchendo alguns campos, facilitando o trabalho, racionalizando o trabalho.

Marcelo Albuquerque - A catalogação com a base de dados preenchida contribuiu para a realização da tarefa?

Usuário 5 - Sim, porque se já existe as informações no catálogo é menos informação que eu preciso preencher. O que torna a catalogação mais inteligente.

Marcelo Albuquerque - E as sugestões de preenchimento dos campos oferecidas pelo protótipo contribuíram para a catalogação?

Usuário 5 - Sim, é como falei anteriormente, a catalogação é inteligente e as sugestões são responsáveis para este ganho.

Marcelo Albuquerque - Em sua avaliação esta abordagem para catalogação de acervo pode contribuir para a realização das pesquisas dos usuários?

Usuário 5 - Sim, facilitaria porque se eu tive facilidade para inserir os dados, muito mais terá o pesquisador. Tem muitos mais campos para busca e como eles estão relacionados à pessoa pode pesquisar mais claramente.

Marcelo Albuquerque - A utilização de uma ferramenta de visualização gráfica para consulta a itens do catálogo contribuiu para a pesquisa?

Usuário 5 - Sim, achei espetacular, a minha mente funciona melhor com gráfico, quer dizer, grafismo, visualização. Acho que para qualquer pessoa. Tabelas são úteis, mas quando você tem a visualização entre os itens ajuda a pessoa a associar idéias e contribui para mentalizar a amplitude do catálogo e oferece acesso aos detalhes do item do catálogo também.

Marcelo Albuquerque - No processo de catalogação você utiliza dados de outros catálogos?

Usuário 5 - Sim, usamos, por exemplo, para pesquisar períodos, nomes. Vamos a sites de gravadoras, dicionários de música e às vezes os dados da mídia não é o suficiente e acaba que precisa pesquisar em outras fontes.

Marcelo Albuquerque - A integração de sistemas de catalogação contribuiria para proporcionar visibilidade a acervos como da Rádio MEC?

Usuário 5 - Sim, porque podemos ligar várias instituições que trabalham com música e visualizar os dados que temos em nosso acervo ou no deles e seria bom reutilizar informações, além de oferecer a sociedade uma forma unificada para pesquisa aos acervos sobre a música.

Anexo V: Código da proposta de ontologia

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns:owl2xml="http://www.w3.org/2006/12/owl2-xml#"
  xmlns:swrla="http://swrl.stanford.edu/ontologies/3.3/swrla.owl#"
  xmlns:swrl="http://www.w3.org/2003/11/swrl#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns="http://www.owl-
ontologies.com/ontologia_de_acervo_fonografico_musical.owl#"
  xmlns:p1="http://www.owl-ontologies.com/assert.owl#"
  xmlns:xsp="http://www.owl-ontologies.com/2005/08/07/xsp.owl#"
  xmlns:swrlb="http://www.w3.org/2003/11/swrlb#"
  xmlns:protege="http://protege.stanford.edu/plugins/owl/protege#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:sqwrl="http://sqwrl.stanford.edu/ontologies/built-
ins/3.4/sqwrl.owl#"
  xml:base="http://www.owl-
ontologies.com/ontologia_de_acervo_fonografico_musical.owl">
  <owl:Ontology rdf:about="">
    <owl:imports
rdf:resource="http://sqwrl.stanford.edu/ontologies/built-
ins/3.4/sqwrl.owl"/>
    <owl:imports
rdf:resource="http://swrl.stanford.edu/ontologies/3.3/swrla.owl"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Esta ontologia tem como objetivo a
representação de informação sobre os itens que compõem um acervo
fonográfico musical</rdfs:comment>
  </owl:Ontology>
  <owl:Class rdf:ID="Instrumento_de_sopro">
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:ID="Instrumento_de_percussao"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:ID="Instrumento_de_metal"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:ID="Instrumento_de_corda"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:ID="Instrumento_eletronico"/>
    </owl:disjointWith>
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:ID="Instrumento_musical"/>
    </rdfs:subClassOf>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Instrumento musical, não fabricado de
metal, que produz som através do sopro</rdfs:comment>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="Album_musical">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Conjunto de músicas, lançadas juntas
comercialmente em formato de audio, registrada em algum tipo de
suporte</rdfs:comment>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:ID="Musica"/>
    </owl:disjointWith>
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:ID="Obra_musical"/>
    </rdfs:subClassOf>
```

```

</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Vocalista">
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Intérprete que traz uma composição à
realidade através da voz</rdfs:comment>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:ID="Solista"/>
  </rdfs:subClassOf>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="Regente"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="Instrumentista"/>
  </owl:disjointWith>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:about="#Instrumento_eletronico">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#Instrumento_musical"/>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Instrumento musical que produz ou
modifica som por meio eletrônico</rdfs:comment>
  <owl:disjointWith rdf:resource="#Instrumento_de_sopro"/>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:about="#Instrumento_de_percussao"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:about="#Instrumento_de_metal"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:about="#Instrumento_de_corda"/>
  </owl:disjointWith>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:about="#Obra_musical">
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="Musico"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:about="#Instrumento_musical"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="Genero_musical"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="Colecao"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="Periodo_cultural"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="Gravacao"/>
  </owl:disjointWith>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Conjunto das realizações artísticas de
um determinado músico</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:about="#Genero_musical">
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Construção categórica e tipológica que
identifica os sons musicais como pertencente a uma determinada
categoria e tipo de música que pode ser distinguido de outros tipos de
música</rdfs:comment>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:about="#Colecao"/>
  </owl:disjointWith>

```



```

    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Periodo_cultural"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Obra_musical"/>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Musico"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Instrumento_musical"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Gravacao"/>
    </owl:disjointWith>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Solista">
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:ID="Grupo_musical"/>
    </owl:disjointWith>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Intérprete que traz uma composição à
    realidade através da execução de instrumento musical e/ou
    voz</rdfs:comment>
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:ID="Interprete"/>
    </rdfs:subClassOf>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Periodo_cultural">
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Obra_musical"/>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Musico"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Instrumento_musical"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Genero_musical"/>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Colecao"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Gravacao"/>
    </owl:disjointWith>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Espaço de tempo que engloba um
    conjunto único de desempenho práticas e estilos
    artisticos</rdfs:comment>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Gravacao">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Registro do áudio de uma música em
    algum tipo de suporte (analógico ou digital)</rdfs:comment>
    <owl:disjointWith
    rdf:resource="http://swrl.stanford.edu/ontologies/3.3/swrla.owl#Entity
    "/>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Instrumento_musical"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Colecao"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Periodo_cultural"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Obra_musical"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Genero_musical"/>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Musico"/>

```

```

    </owl:disjointWith>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Instrumento_musical">
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Genero_musical"/>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Colecao"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Periodo_cultural"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Obra_musical"/>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Musico"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Gravacao"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Dispositivo utilizado para produzir
som e trazer uma composição à realidade</rdfs:comment>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Instrumentista">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Solista"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Vocalista"/>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Regente"/>
    </owl:disjointWith>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Intérprete que traz uma composição à
realidade através de instrumento musical</rdfs:comment>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Instrumento_de_corda">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Instrumento_musical"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Instrumento_eletronico"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Instrumento_de_sopro"/>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Instrumento_de_percussao"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Instrumento_de_metal"/>
    </owl:disjointWith>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Instrumento musical que produz som
através da vibração de cordas</rdfs:comment>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Regente">
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Instrumentista"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Vocalista"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Intérprete responsável pelos aspectos
do desempenho de um grupo musical, que indica através de gestos ou
padrões como a música deverá ser interpretada grupo
musical</rdfs:comment>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Solista"/>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Interprete">
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:ID="Compositor"/>
    </owl:disjointWith>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Músico que traz uma composição à
realidade através da execução de instrumento musical e/ou
voz</rdfs:comment>
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:about="#Musico"/>
    </rdfs:subClassOf>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Colecao">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Conjunto de itens, sem relação
orgânica, aleatoriamente acumulados</rdfs:comment>
  </owl:Class>

```

```

    <owl:disjointWith rdf:resource="#Periodo_cultural"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Obra_musical"/>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Musico"/>
    </owl:disjointWith>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Instrumento_musical"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Genero_musical"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Gravacao"/>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Musica">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Obra_musical"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Album_musical"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Agrupamento rítmico, melódico ou harmônico de som especificamente composto como forma de comunicação auditiva</rdfs:comment>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Instrumento_de_metal">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Instrumento musical, fabricado de metal, que produz som através do sopro</rdfs:comment>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Instrumento_musical"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Instrumento_de_corda"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Instrumento_eletronico"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Instrumento_de_sopro"/>
    <owl:disjointWith>
      <owl:Class rdf:about="#Instrumento_de_percussao"/>
    </owl:disjointWith>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Musico">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Pessoa que interpreta e/ou compõe música</rdfs:comment>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Instrumento_musical"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Genero_musical"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Colecao"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Periodo_cultural"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Obra_musical"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Gravacao"/>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Grupo_musical">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Interprete"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Intérpretes reunidos que trazem uma composição à realidade através da execução de instrumento musical e/ou voz</rdfs:comment>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Solista"/>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Compositor">
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Interprete"/>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Musico"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Músico que exerce a atividade ou o processo de composição de música</rdfs:comment>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:about="#Instrumento_de_percussao">
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Instrumento_de_metal"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Instrumento_de_corda"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Instrumento_eletronico"/>
    <owl:disjointWith rdf:resource="#Instrumento_de_sopro"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Instrumento musical que produz som através de impacto, raspagem ou agitação, com ou sem o auxílio de vara ou baqueta</rdfs:comment>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Instrumento_musical"/>
  </owl:Class>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="e_contido_por">

```

```

    <rdfs:domain rdf:resource="#Album_musical"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que um álbum musical faz parte
de uma coleção</rdfs:comment>
    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:ID="contem"/>
    </owl:inverseOf>
    <rdfs:range rdf:resource="#Colecao"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="e_composta_por">
    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:ID="compoem"/>
    </owl:inverseOf>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Musica"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Compositor"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que a música foi composta por
determinado compositor</rdfs:comment>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="executa">
    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:ID="e_executada_por"/>
    </owl:inverseOf>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que o intérprete executa
determinada música</rdfs:comment>
    <rdfs:range rdf:resource="#Gravacao"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Interprete"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#e_executada_por">
    <rdfs:range rdf:resource="#Interprete"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Gravacao"/>
    <owl:inverseOf rdf:resource="#executa"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica a música é executada por
determinado intérprete</rdfs:comment>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="e_englobado_por">
    <rdfs:domain>
      <owl:Class>
        <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
          <owl:Class rdf:about="#Musica"/>
          <owl:Class rdf:about="#Musico"/>
        </owl:unionOf>
      </owl:Class>
    </rdfs:domain>
    <rdfs:range>
      <owl:Class>
        <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
          <owl:Class rdf:about="#Genero_musical"/>
          <owl:Class rdf:about="#Periodo_cultural"/>
        </owl:unionOf>
      </owl:Class>
    </rdfs:range>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que a música ou músico é
englobado por um período cultural e por um gênero
musical</rdfs:comment>
    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:ID="engloba"/>
    </owl:inverseOf>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#contem">
    <rdfs:range rdf:resource="#Album_musical"/>
    <owl:inverseOf rdf:resource="#e_contido_por"/>

```

```

    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que uma coleção contém
determinado álbum musical</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Colecao"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="pertence_a">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Obra_musical"/>
    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:ID="possui_uma"/>
    </owl:inverseOf>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que determinada obra musical
pertence a determinado músico</rdfs:comment>
    <rdfs:range rdf:resource="#Musico"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="registra">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Gravacao"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Musica"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Especifica a gravação do áudio de uma
música</rdfs:comment>
    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:ID="e_registrada_em"/>
    </owl:inverseOf>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#possui_uma">
    <rdfs:range rdf:resource="#Obra_musical"/>
    <rdfs:comment
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Indica que determinado músico possui determinada obra
musical</rdfs:comment>
    <owl:inverseOf rdf:resource="#pertence_a"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Musico"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="toca">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que determinado instrumentista
toca determinado instrumento musical</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Instrumentista"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Instrumento_musical"/>
    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:ID="e_tocado_por"/>
    </owl:inverseOf>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="e_parte_de">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que determinada música é parte
de determinado álbum musical</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Gravacao"/>
    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:ID="possui"/>
    </owl:inverseOf>
    <rdfs:range rdf:resource="#Album_musical"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#possui">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que determinado álbum musical
possui determinada música</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Album_musical"/>
    <owl:inverseOf rdf:resource="#e_parte_de"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Gravacao"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:ID="integra">
    <rdfs:range rdf:resource="#Grupo_musical"/>
    <owl:inverseOf>
      <owl:ObjectProperty rdf:ID="e_integrado_por"/>
    </owl:inverseOf>

```

```

    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que determinado solista integra determinado grupo musical</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Solista"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#e_registrada_em">
    <rdfs:range rdf:resource="#Gravacao"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Musica"/>
    <owl:inverseOf rdf:resource="#registra"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Especifica a gravação do áudio de uma música</rdfs:comment>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#e_integrado_por">
    <owl:inverseOf rdf:resource="#integra"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Solista"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Grupo_musical"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que determinado grupo musical é integrado por determinado solista</rdfs:comment>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#compoes">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Compositor"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Musica"/>
    <owl:inverseOf rdf:resource="#e_composta_por"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que o compositor compôs determinada música</rdfs:comment>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#engloba">
    <rdfs:domain>
      <owl:Class>
        <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
          <owl:Class rdf:about="#Genero_musical"/>
          <owl:Class rdf:about="#Periodo_cultural"/>
        </owl:unionOf>
      </owl:Class>
    </rdfs:domain>
    <rdfs:range>
      <owl:Class>
        <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
          <owl:Class rdf:about="#Musica"/>
          <owl:Class rdf:about="#Musico"/>
        </owl:unionOf>
      </owl:Class>
    </rdfs:range>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que um período cultural e gênero musical englobam determinado músico ou música</rdfs:comment>
    <owl:inverseOf rdf:resource="#e_englobado_por"/>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:ObjectProperty rdf:about="#e_tocado_por">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Instrumento_musical"/>
    <owl:inverseOf rdf:resource="#toca"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Instrumentista"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica que determinado instrumento musical é tocado por determinado instrumentista</rdfs:comment>
  </owl:ObjectProperty>
  <owl:DatatypeProperty rdf:ID="Instituicao_de_guarda">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Instituição que responsável pela guarda da coleção</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Colecao"/>
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  </owl:DatatypeProperty>
  <owl:DatatypeProperty rdf:ID="data_do_periodo">

```

```

    <rdfs:comment xml:lang="pt">Intervalo de tempo referente ao
período cultural</rdfs:comment>
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Periodo_cultural"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="numero_de_faixas">
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Album_musical"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica a quantidade total de musicas
em um álbum</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="lado_do_album">
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica o lado do álbum onde o
fonograma está registrado</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Album_musical"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="notacao_na_colecao">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Código que identifica o local de
armazenamento do álbum na coleção</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Album_musical"/>
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="local_de_gravacao">
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
    <rdfs:domain>
    <owl:Class>
        <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
            <owl:Class rdf:about="#Album_musical"/>
            <owl:Class rdf:about="#Gravacao"/>
        </owl:unionOf>
    </owl:Class>
</rdfs:domain>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica a local onde foi realizada a
gravação da música ou álbum musical</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="data_da_composicao">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica a data da composição da
música</rdfs:comment>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Musica"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="nome_uniforme">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Musico"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Nome uniforme do músico</rdfs:comment>
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="numero_na_serie">
    <rdfs:domain rdf:resource="#Album_musical"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica o número do álbum em relação a
uma série</rdfs:comment>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="data_da_gravacao">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica a data da gravação da música ou
álbum musical</rdfs:comment>

```

```

<rdfs:domain>
  <owl:Class>
    <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
      <owl:Class rdf:about="#Album_musical"/>
      <owl:Class rdf:about="#Gravacao"/>
    </owl:unionOf>
  </owl:Class>
</rdfs:domain>
<rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="idioma">
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica o idioma original da música ou
álbum musical</rdfs:comment>
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain>
    <owl:Class>
      <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
        <owl:Class rdf:about="#Album_musical"/>
        <owl:Class rdf:about="#Musica"/>
      </owl:unionOf>
    </owl:Class>
  </rdfs:domain>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="titulo_da_serie">
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica titulo da série que um álbum
musical pertence</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Album_musical"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="movimento">
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Musica"/>
  <rdfs:comment
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Indica o movimento que compõe determinada música</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="local_de_composicao">
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica o local de composição da
música</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Musica"/>
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="letra">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Musica"/>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica a letra da
música</rdfs:comment>
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="numero_da_faixa">
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica o número da faixa da música em
um álbum musical</rdfs:comment>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Gravacao"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="gravadora">

```



```

    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
    <rdfs:domain>
      <owl:Class>
        <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
          <owl:Class rdf:about="#Album_musical"/>
          <owl:Class rdf:about="#Gravacao"/>
        </owl:unionOf>
      </owl:Class>
    </rdfs:domain>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Instituição responsável pela
publicação, gravação de um álbum ou música</rdfs:comment>
  </owl:DatatypeProperty>
  <owl:DatatypeProperty rdf:ID="titulo_alternativo">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica titulo alternativo para música
ou álbum musical</rdfs:comment>
    <rdfs:domain>
      <owl:Class>
        <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
          <owl:Class rdf:about="#Album_musical"/>
          <owl:Class rdf:about="#Musica"/>
        </owl:unionOf>
      </owl:Class>
    </rdfs:domain>
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  </owl:DatatypeProperty>
  <owl:DatatypeProperty rdf:ID="termo_de_referencia">
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Termo que designa um gênero musical,
um período cultural ou instrumento musical</rdfs:comment>
    <rdfs:domain>
      <owl:Class>
        <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
          <owl:Class rdf:about="#Genero_musical"/>
          <owl:Class rdf:about="#Instrumento_musical"/>
          <owl:Class rdf:about="#Periodo_cultural"/>
        </owl:unionOf>
      </owl:Class>
    </rdfs:domain>
  </owl:DatatypeProperty>
  <owl:DatatypeProperty rdf:ID="titulo_uniforme">
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
    <rdfs:domain>
      <owl:Class>
        <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
          <owl:Class rdf:about="#Album_musical"/>
          <owl:Class rdf:about="#Musica"/>
        </owl:unionOf>
      </owl:Class>
    </rdfs:domain>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica titulo uniforme para música ou
álbum musical</rdfs:comment>
  </owl:DatatypeProperty>
  <owl:DatatypeProperty rdf:ID="opus">
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Musica"/>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Numeração personalizada das músicas de
um compositor na ordem que elas aparecem</rdfs:comment>

```

```

</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="nome_alternativo">
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Musico"/>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Nome alternativo do
músico</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="codigo_ISRC">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Album_musical"/>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica o código internacional de
gravação padrão (International Standard Recording Code - ISRC), que
identifica de forma única gravações sonoras</rdfs:comment>
  <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="nacionalidade">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Musico"/>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica a nacionalidade do
músico</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="tempo_de_duracao">
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#time"/>
  <rdfs:domain>
  <owl:Class>
    <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
      <owl:Class rdf:about="#Album_musical"/>
      <owl:Class rdf:about="#Gravacao"/>
    </owl:unionOf>
  </owl:Class>
</rdfs:domain>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica o tempo de duração de uma
música ou álbum musical</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="quantidade_de_itens">
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Indica a quantidade de itens que uma
coleção possui</rdfs:comment>
  <rdfs:domain rdf:resource="#Colecao"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="tipo_de_suporte">
  <rdfs:range>
  <owl:DataRange>
    <owl:oneOf rdf:parseType="Resource">
      <rdf:first
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Compact Disc (CD)</rdf:first>
      <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
        <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
          <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
            <rdf:first
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Long Play (LP)</rdf:first>
          <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
            <rdf:rest
rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#nil"/>
            <rdf:first
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Mini Disc (MD)</rdf:first>
          </rdf:rest>
        </rdf:rest>
      </rdf:rest>
    </owl:oneOf>
  </owl:DataRange>
</rdfs:range>

```

```

        <rdf:first
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
        >Fita Rolo</rdf:first>
        </rdf:rest>
        <rdf:first
rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
        >Fita K7</rdf:first>
        </rdf:rest>
        </owl:oneOf>
    </owl:DataRange>
</rdfs:range>
<rdfs:domain rdf:resource="#Album_musical"/>
<rdfs:comment xml:lang="pt">Indica o tipo de suporte onde o álbum
está registrado</rdfs:comment>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="descricao">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Apresenta a descrição de um genero
musical, período cultural ou instrumento musical</rdfs:comment>
    <rdfs:domain>
        <owl:Class>
            <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
                <owl:Class rdf:about="#Genero_musical"/>
                <owl:Class rdf:about="#Instrumento_musical"/>
                <owl:Class rdf:about="#Periodo_cultural"/>
            </owl:unionOf>
        </owl:Class>
    </rdfs:domain>
    <rdfs:range
rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:DatatypeProperty rdf:ID="partitura">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Partitura da música</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Musica"/>
</owl:DatatypeProperty>
<owl:FunctionalProperty rdf:ID="data_de_nascimento">
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#DatatypeProperty"/>
    <rdfs:domain>
        <owl:Class>
            <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
                <owl:Class rdf:about="#Compositor"/>
                <owl:Class rdf:about="#Solista"/>
            </owl:unionOf>
        </owl:Class>
    </rdfs:domain>
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Data de nascimento do
músico</rdfs:comment>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date"/>
</owl:FunctionalProperty>
<owl:FunctionalProperty rdf:ID="data_de_fim">
    <rdfs:comment xml:lang="pt">Data de fim de um grupo
musical</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Grupo_musical"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date"/>
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#DatatypeProperty"/>
</owl:FunctionalProperty>
<owl:FunctionalProperty rdf:ID="data_de_morte">
    <rdf:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#DatatypeProperty"/>
    <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date"/>

```

```

<rdfs:comment xml:lang="pt">Data de morte do músico</rdfs:comment>
<rdfs:domain>
  <owl:Class>
    <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
      <owl:Class rdf:about="#Compositor"/>
      <owl:Class rdf:about="#Solista"/>
    </owl:unionOf>
  </owl:Class>
</rdfs:domain>
</owl:FunctionalProperty>
<owl:FunctionalProperty rdf:ID="data_de_inicio">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Grupo_musical"/>
  <rdfs:type
rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#DatatypeProperty"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date"/>
  <rdfs:comment xml:lang="pt">Data de início de um grupo
musical</rdfs:comment>
</owl:FunctionalProperty>
<swrl:Imp rdf:ID="Rule-1">
  <swrl:head>
    <swrl:AtomList>
      <rdf:first>
        <swrl:IndividualPropertyAtom>
          <swrl:propertyPredicate rdf:resource="#engloba"/>
          <swrl:argument2>
            <swrl:Variable rdf:ID="x"/>
          </swrl:argument2>
          <swrl:argument1>
            <swrl:Variable rdf:ID="z"/>
          </swrl:argument1>
        </swrl:IndividualPropertyAtom>
      </rdf:first>
      <rdf:rest rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-
syntax-ns#nil"/>
    </swrl:AtomList>
  </swrl:head>
  <swrl:body>
    <swrl:AtomList>
      <rdf:rest>
        <swrl:AtomList>
          <rdf:first>
            <swrl:ClassAtom>
              <swrl:classPredicate rdf:resource="#Musica"/>
              <swrl:argument1 rdf:resource="#x"/>
            </swrl:ClassAtom>
          </rdf:first>
          <rdf:rest>
            <swrl:AtomList>
              <rdf:first>
                <swrl:DatavaluedPropertyAtom>
                  <swrl:argument2 rdf:resource="#x"/>
                  <swrl:propertyPredicate
rdf:resource="#data_da_composicao"/>
                  <swrl:argument1>
                    <swrl:Variable rdf:ID="y"/>
                  </swrl:argument1>
                </swrl:DatavaluedPropertyAtom>
              </rdf:first>
              <rdf:rest>
                <swrl:AtomList>

```

```

        <rdf:rest
rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#nil"/>
        <rdf:first>
            <swrl:DatavaluedPropertyAtom>
                <swrl:propertyPredicate
rdf:resource="#data_do_periodo"/>
                <swrl:argument2 rdf:resource="#z"/>
                <swrl:argument1 rdf:resource="#y"/>
            </swrl:DatavaluedPropertyAtom>
        </rdf:first>
    </swrl:AtomList>
</rdf:rest>
</swrl:AtomList>
</rdf:rest>
</swrl:AtomList>
</rdf:rest>
<rdf:first>
    <swrl:ClassAtom>
        <swrl:classPredicate rdf:resource="#Periodo_cultural"/>
        <swrl:argument1 rdf:resource="#z"/>
    </swrl:ClassAtom>
</rdf:first>
</swrl:AtomList>
</swrl:body>
</swrl:Imp>
<swrl:Imp rdf:ID="Rule-2">
    <swrl:body>
        <swrl:AtomList>
            <rdf:rest>
                <swrl:AtomList>
                    <rdf:rest>
                        <swrl:AtomList>
                            <rdf:rest>
                                <swrl:AtomList>
                                    <rdf:first>
                                        <swrl:ClassAtom>
                                            <swrl:argument1>
                                                <swrl:Variable rdf:ID="m"/>
                                            </swrl:argument1>
                                            <swrl:classPredicate rdf:resource="#Musica"/>
                                        </swrl:ClassAtom>
                                    </rdf:first>
                                <rdf:rest>
                                    <swrl:AtomList>
                                        <rdf:first>
                                            <swrl:IndividualPropertyAtom>
                                                <swrl:argument1>
                                                    <swrl:Variable rdf:ID="p"/>
                                                </swrl:argument1>
                                                <swrl:argument2 rdf:resource="#m"/>
                                                <swrl:propertyPredicate
rdf:resource="#e_executada_por"/>
                                            </swrl:IndividualPropertyAtom>
                                        </rdf:first>
                                    <rdf:rest>
                                        <swrl:AtomList>
                                            </swrl:AtomList>
                                        </rdf:rest>
                                    </swrl:AtomList>
                                </rdf:rest>
                            </swrl:AtomList>
                        </rdf:rest>
                    </swrl:AtomList>
                </rdf:rest>
            </swrl:AtomList>
        </swrl:body>
    </swrl:Imp>
</rdf:rest>
</rdf:first>

```

```

        <swrl:IndividualPropertyAtom>
          <swrl:argument2>
            <swrl:Variable rdf:ID="i"/>
          </swrl:argument2>
          <swrl:argument1 rdf:resource="#p"/>
          <swrl:propertyPredicate rdf:resource="#toca"/>
        </swrl:IndividualPropertyAtom>
      </rdf:first>
    </swrl:AtomList>
  </rdf:rest>
</rdf:first>
  <swrl:ClassAtom>
    <swrl:classPredicate
rdf:resource="#Instrumento_musical"/>
    <swrl:argument1 rdf:resource="#i"/>
  </swrl:ClassAtom>
</rdf:first>
</swrl:AtomList>
</rdf:rest>
</rdf:first>
  <swrl:ClassAtom>
    <swrl:classPredicate rdf:resource="#Instrumentista"/>
    <swrl:argument1 rdf:resource="#p"/>
  </swrl:ClassAtom>
</rdf:first>
</swrl:AtomList>
</swrl:body>
<swrl:head>
  <swrl:AtomList>
    <rdf:rest rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-
syntax-ns#nil"/>
    <rdf:first>
      <swrl:BuiltinAtom>
        <swrl:arguments>
          <rdf:List>
            <rdf:first rdf:resource="#m"/>
            <rdf:rest>
              <rdf:List>
                <rdf:rest
rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#nil"/>
                <rdf:first rdf:resource="#i"/>
              </rdf:List>
            </rdf:rest>
          </rdf:List>
        </swrl:arguments>
        <swrl:builtin
rdf:resource="http://www.w3.org/2003/11/swrlb#contains"/>
        </swrl:BuiltinAtom>
      </rdf:first>
    </swrl:AtomList>
  </swrl:head>
</swrl:Imp>
</rdf:RDF>

```

```

<!-- Created with Protege (with OWL Plugin 3.4, Build 529)
http://protege.stanford.edu -->

```

Anexo VI: Código Java

A seguir é apresentado o código Java (Figura 17). Das linhas 03 até 06 são importadas as bibliotecas utilizadas. A biblioteca “*edu.stanford.smi.protege.model*” possibilita a utilização dos plugins do Protege, sem a necessidade do programa estar instalado.

Dando sequência, a classe “*Main*” inicia carregando o projeto da ontologia, o arquivo carregado é do tipo “*pprj*”, formato que mantém a configuração dos formulários gerados no plugin FormsTab vinculado ao arquivo OWL, após é selecionado a instância inicial para iniciar o protótipo. Sendo que “*projectFileName*” recebe o endereço com o local que a ontologia está armazenada (linha 10) e “*instanceName*” a instância que inicia o protótipo (linha 11).

Um novo projeto é inicializado na linha 15, onde a variável “*projectFileName*” está sendo vinculada com “*errors*”. A linha 17 inicia um condicional para verificar se “*errors*” está vazio, caso seja satisfeito são executados os comandos das linhas 18 até 30, senão é retornada uma mensagem de erro.

Satisfeito o condicional, os comandos para iniciar o protótipo são executados. A linha 19 serve para mostrar o formulário da instância inicial (“*instanceName*”), sendo que ela foi carregada por um comando para “capturar” base de conhecimento e passada a uma variável (“*instance*”) que após é enviada a um painel que será carregado em um quadro para ser visualizada (linhas 21 até 23). A linha 24 adiciona um comando que serve para dimensionar as telas de acordo com o usuário.

Para salvar as edições, inclusões e exclusões da ontologia foi adicionado o comando “*project.save*” que é executado enquanto o formulário estiver aberto, sendo que toda alteração é salva em tempo de execução, mas o usuário pode desfazer qualquer execução.

```

01- package ontologia;
02-
03- import java.util.*;
04- import javax.swing.*;
05- import edu.stanford.smi.protege.model.*;
06- import javax.swing.JFrame;
07-
08- public class Main {
09-
10- private static String projectFileName = "c:/ontologia_sobre_acervo_fonografico_musical.pprj";
11- private static String instanceName = "http://www.owl-ontologies.com/ontologia_de_acervo_fonografico_musical.owl#Prototipo";
12-
13- public static void main(String[ ] args) {
14-     Collection errors = new ArrayList( );
15-     Project project = new Project(projectFileName, errors);
16-
17-     if (errors.isEmpty()) {
18-
19-         project.show(instanceName);
20-         Instance instance = project.getKnowledgeBase( ).getInstance(instanceName);
21-         JComponent panel = (JComponent) project.createRuntimeClsWidget(instance);
22-         JFrame frame = new JFrame("Prototipo");
23-         frame.getContentPane( ).add(panel);
24-         frame.pack( );
25-
26-         while (panel.isEnabled( )) {
27-             project.save(errors);
28-         }
29-
30-     }
31-     else {
32-         System.out.println("Existem erros no projeto");
33-     }
34- }
35- }

```

Figura 17 – Código-fonte do protótipo para catalogação