

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO
CURSO DE BIBLIOTECONOMIA
Trabalho de Conclusão de Curso

Sandra Beatriz Rathke

**DESCRIÇÃO DE RECURSOS DA CIÊNCIA: ESTUDO DE APLICAÇÃO DO
SISTEMA VIVO NO DOMÍNIO DA FABICO**

Porto Alegre
2015

Sandra Beatriz Rathke

**DESCRIÇÃO DE RECURSOS DA CIÊNCIA: ESTUDO DE APLICAÇÃO DO
SISTEMA VIVO NO DOMÍNIO DA FABICO**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Biblioteconomia pela Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Port da Rocha.

Porto Alegre
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Carlos Alexandre Neto

Vice-Reitor: Rui Vicente Oppermann

FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO

Diretora: Ana Maria Mielniczuk de Moura

Vice-Diretor: André Iribure Rodrigues

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO

Chefe: Moisés Rockembach

Chefe substituto: Valdir José Morigi

COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE BIBLIOTECONOMIA

Coordenador: Rodrigo Silva Caxias de Souza

Coordenador Substituto: Jackson da Silva Medeiros

CIP - Catalogação na Publicação

Rathke, Sandra Beatriz

Descrição de recursos da ciência: estudo de aplicação do sistema VIVO no domínio da Fabico / Sandra Beatriz Rathke. -- 2015.

139 f.

Orientador: Rafael Port da Rocha.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Curso de Biblioteconomia, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Ontologias. 2. Web Semântica. 3. Descoberta da Ciência. 4. Sistema VIVO. 5. Fabico. I. Rocha, Rafael Port da, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Departamento de Ciências da Informação

Rua Ramiro Barcelos, 2705 CEP: 90035-007/Porto Alegre – RS

Tel: (51)3308-5143

E-mail: dci@ufrgs.br

Sandra Beatriz Rathke

**DESCRIÇÃO DE RECURSOS DA CIÊNCIA: ESTUDO DE APLICAÇÃO DO
SISTEMA VIVO NO DOMÍNIO DA FABICO**

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Biblioteconomia pela Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Port da Rocha.

Aprovada em: 09 de dezembro de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rafael Port da Rocha (orientador)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Profa. Dra. Sônia Elisa Caregnato
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Prof. Dr. Jackson da Silva Medeiros
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Dedico esta pesquisa à minha mãe Zulmiria,
meu pai Romeo (*In memoriam*), minha irmã
Márcia e minha filha Brenda Albernáz Rathke.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus por iluminar o meu caminho e me dar força para superar todos os obstáculos.

Agradeço também a toda a equipe da Biblioteca da Fabico: Josiane Costa, Fernando Veloso, Roberto dos Santos, Beatriz Sant Anna (funcionária aposentada), Ismael Maynard Bernini, Eduardo dos Santos (ex-bolsista) e Mara Lucia Meireles (hoje da PPGCOM) pelos bons momentos que compartilharam comigo e pelo apoio que me deram durante a minha jornada universitária.

Um agradecimento muito especial a Miriam Moema Loss e Inês Maria de Gasperin por acreditarem em mim, na minha capacidade, pela assistência nos momentos difíceis e pela paciência e dedicação. Miriam, tua generosidade faz de você uma pessoa muito amada e iluminada. Inês, eu ainda quero aprender sobre indexação contigo.

Ao Renato Pieretti que me aceitou para estagiar no LACRE. Foram quatro bons anos juntos, com muitas “brigas”, risadas e músicas (e sempre reclamava quando era a minha vez de ouvir música). Renato, você foi um verdadeiro pai, brabo de vez em quando, mas, ao mesmo tempo uma pessoa muito sensível.

À Eliane L.S. Moro e Maria do Rocio F. Teixeira por terem me dado a oportunidade de participar em um projeto de extensão, cujo, aprendizado em Arquivologia só veio a complementar meus conhecimentos.

À Rita C. F. Laipelt e ao Jackson S. Medeiros por terem me escolhido para ser monitora das disciplinas de Linguagem Documentária III e Gerenciamento da Organização da Informação, cuja, experiência foi muito enriquecedora.

À equipe da Coordenadoria de Comunicação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre por terem me recebido com tanto carinho nessa fase final do curso, me dando a oportunidade única de aprender e trabalhar com organização, digitalização e indexação de fotografias históricas.

Aos “tios” do xerox, Seno L. Klein e Abílio P. Martins por todos esses anos de confidências e muitas palhaçadas.

Às pessoas que aceitaram em participar desta pesquisa tornando este trabalho muito mais interessante. À Sônia E. Caregnato e Jackson S. Medeiros por aceitarem em fazer parte da banca examinadora.

A todos os professores do curso de Biblioteconomia, Arquivologia e Museologia que dedicam seu tempo a nos ensinar contribuindo para o nosso crescimento pessoal e profissional.

Um agradecimento mais que especial ao Rafael Port da Rocha por ser um orientador tão dedicado e presente (mesmo quando ausente) e por ter me mostrado o caminho certo a seguir quando eu me perdia no meio de tantas ontologias. Rafael, você é um orientador excepcional que “cuida”, ensina e orienta muito bem os seus aprendizes. Rafael, você tornou possível a minha imensa vontade em aprender sobre ontologias, tanto na teoria quanto na prática. Aprendi mais do que imaginava e me apaixonei por ontologias mais do que esperava.

RESUMO

Esta pesquisa trata de um estudo sobre a descrição de recursos da ciência da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação (Fabico) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), verificando a possibilidade de uso do sistema de descrição de recursos VIVO e sua ontologia. Justifica a importância da descoberta da informação científica, essencial para o avanço da ciência. Revisa conceitos, componentes e tipos de ontologias e os princípios metodológicos utilizados para a construção de ontologias. Traz uma abordagem sobre a estrutura, padrões e tecnologias da web semântica, apresentando as principais ontologias utilizadas nesse contexto. Por meio de uma pesquisa básica, qualitativa e exploratória, com uso de métodos de pesquisa bibliográfica e documental, o estudo investiga as principais características do projeto VIVO e o escopo e a estrutura de sua ontologia. Observa que VIVO desde a sua criação se tornou um projeto bastante sólido implementado por várias instituições e reutiliza classes seletivas de ontologias bem documentadas, tais como, FOAF, *Geopolitical Ontology*, SKOS, FaBiO, BIBO, C4O, *Event Ontology*, vCard e ontologias biomédicas, com sua estrutura principal baseada na ontologia de alto nível BFO. O estudo identifica os recursos científicos da Fabico e analisa a possibilidade de descrever esses recursos usando a ontologia e sistema VIVO. Para tal, foi realizada uma correspondência entre classes da ontologia VIVO e recursos da Fabico verificando grupos, relações e hierarquia de classes da ontologia VIVO e suas definições. Observa que é possível descrever pessoas, grupos, organizações, localizações geográficas, processos, relacionamentos, posições, papéis, conteúdos de informação e informações de contato no domínio da Fabico utilizando a ontologia VIVO. Analisa a descrição de recursos da Fabico com uso do software VIVO demonstrando suas principais vantagens. Conclui que o sistema VIVO é flexível podendo ser modelado conforme características institucionais locais e proporciona vantagens como a participação em uma rede semântica de descoberta da ciência que possibilita a identificação de oportunidades de pesquisa e colaboradores, bem como, garante a visibilidade da produção científica.

Palavras-chave: Ontologias. Web Semântica. Descoberta da Ciência. Sistema VIVO. Fabico.

ABSTRACT

This research is a study about the resources description of science of Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação (Fabico) of Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), verifying the possibility of using VIVO resource description system and its ontology. The work justifies the importance of the discovery of scientific information, essential to the advancement of science. It reviews concepts, components and types of ontologies and the methodological principles used to build ontologies. It brings an approach on the structure, standards and technologies of the semantic web, presenting the main ontologies used in this context. Through a basic, qualitative and exploratory research, using bibliographic and documentary research methods, the work investigates the main specifications of the VIVO project and the scope and structure of its ontology. Notes that VIVO since its creation has become a very solid project, which has been used by several institutions and reuses selective classes of well documented ontologies, such as FOAF, Geopolitical Ontology, SKOS, FaBiO, BIBO, C4O, Event Ontology, vCard and biomedical ontologies, with its main structure based on the high-level BFO ontology. The study identifies the scientific resources of Fabico and analyzes the possibility of describing these resources using VIVO ontology and system. For such, it was made a match between classes of VIVO ontology and resources of Fabico analyzing groups, relationships, class hierarchy of the VIVO ontology and their definitions. Notices that it is possible to describe people, groups, organizations, geographic locations, processes, relationships, positions, roles, information content and contact information in the Fabico domain using VIVO ontology. Analyzes the description of Fabico resources with use of VIVO software demonstrating its main advantages. Concludes that VIVO system is flexible and can be modeled as local institutional characteristics and provides advantages such as participation in a semantic network of discovery science that enables the identification of research opportunities and contributors and ensures the visibility of the scientific production.

Keywords: Ontologies. Semantic Web. Science Discovery. VIVO System. Fabico.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1- Arquitetura da web semântica..... | 26 |
| Figura 2 - Componentes de uma ontologia..... | 32 |
| Figura 3- Hierarquia da ontologia BFO 2.0..... | 38 |
| Figura 4 - Infraestrutura de informação web semântica em VIVO..... | 59 |
| Figura 5 - Mapa Conceitual das principais divisões da ontologia VIVO..... | 61 |
| Figura 6 - Relacionamento de posição..... | 77 |
| Figura 7 - Relação entre pessoa, papel de professor e curso..... | 78 |
| Figura 8 - Interface do software Vitro..... | 83 |
| Figura 9 - Interface do software personalizado..... | 84 |
| Figura 10 - Recursos de manutenção da ontologia e de ferramentas RDF e SPARQL.. | 85 |
| Figura 11 - Entrada de dados no sistema VIVO..... | 86 |
| Figura 12 - Especificações de pessoas, posições e papéis..... | 87 |
| Figura 13 - Relações de papéis, publicações e pesquisa..... | 88 |
| Figura 14 - Relações de ensino e orientação..... | 89 |
| Figura 15 - Relações de cursos..... | 90 |
| Figura 16 - Relação de publicação em VIVO com fonte externa..... | 91 |
| Figura 17 - Rede de coautoria..... | 91 |
| Figura 18 - Hierarquia de classes e identificador do objeto..... | 92 |
| Figura 19 - Relações em sentenças RDF..... | 93 |
| Figura 20 - Dados em arquivo RDF..... | 94 |
| Figura 21 - Relações de pessoas com interesses em comum..... | 95 |
| Figura 22 - Busca no sistema..... | 96 |
| Figura 23 - Termo de autorização..... | 137 |
| Figura 24 - Classes da ontologia VIVO versão 1.6..... | 138 |
| Figura 25 - Diagrama de propriedades de objetos da ontologia VIVO versão 1.6..... | 139 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|-----|
| Quadro 1 - Tipos de ontologias..... | 33 |
| Quadro 2 - Recursos da Fabico..... | 112 |
| Quadro 3 - Grupo de classes Localizações..... | 114 |
| Quadro 4 - Grupo de classes Organizações..... | 116 |
| Quadro 5 - Grupo de classes Pessoas..... | 119 |
| Quadro 6 - Classes Posições..... | 121 |
| Quadro 7 - Classes Papéis..... | 123 |
| Quadro 8 - Classes Relacionamentos..... | 126 |
| Quadro 9 - Classes Processos..... | 127 |
| Quadro 10 - Classes Conteúdos de Informação..... | 130 |
| Quadro 11 - Classes vCard..... | 136 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|---------------|---|
| AIISO | Academic Institution Internal Structure Ontology |
| BFO | Basic Formal Ontology |
| BIBO | The Bibliographic Ontology |
| BiDO | The Bibliometric Data Ontology |
| BiRO | The Bibliographic Reference Ontology |
| BRO | Biomedical Resource Ontology |
| C4O | The Citation Counting and Context Characterization Ontology |
| CEDAP | Centro de Documentação e Acervo Digital da Pesquisa |
| CI | Ciência da Informação |
| CiTO | The Citation Typing Ontology |
| DCI | Departamento de Ciências da Informação |
| DOAP | Description of a Project |
| DoCO | The Document Components Ontology |
| ERO | The eagle-i Research Resource Ontology |
| FaBiO | The FRBR-aligned Bibliographic Ontology |
| FGV | Fundação Getúlio Vargas |
| Five* | The Five Stars of Online Articles Ontology |
| FOAF | Friend of a Friend |
| FRAPO | The Funding Research Administration and Projects Ontology |
| FRBR | Funcional Requirements for Bibliographic Records |
| GO | Gene Ontology |
| IA | Inteligência Artificial |
| IAO | The Information Artifact Ontology |
| IFLA | International Federation Of Library Association |
| LOD | Linked Open Data |
| MeSH | Medical Subject Headings |
| MCTI | Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação |
| MIREOT | Minimum Information to Reference an External Ontology Term |
| MIT | Massachusetts Institute of Technology |
| NIH | National Institutes of Health |
| NCBO | National Center for Biomedical Ontology |
| NCRR | National Center for Research Resources |

NIF The Neuroscience Lexicon
OBI The Ontology for Biomedical Investigations
OBO Open Biomedical Ontologies
OCRe The Ontology for Clinical Research
OWL Web Ontology Language
PPGCOM Programa de Pós- Graduação em Comunicação e Informação
PRO The Publishing Roles Ontology
PSO The Publishing Status Ontology
PWO The Publishing Workflow Ontology (PWO)
RDF Resource Description Framework
RDF-S Resource Description Framework Schema
RO Relation Ontology
SABi Sistema de Automação de Bibliotecas
SCoRO The Scholarly Contributions and Roles Ontology
SIOC Semantically-Interlinked Online Communities
SKOS Simple Knowledge Organization System
SOC Sistema de Organização do Conhecimento
SWO Software Ontology
TVC Time-Indexed Value in Context
UFRGS Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UO Unit-Ontology
URI Uniform Resource Identifier
VIVO-ISF VIVO Integrated Semantic Framework
W3C World Wide Web Consortium
WWW World Wide Web
XML Extended Markup Language

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1 | MOTIVAÇÃO..... | 16 |
| 1.2 | PROBLEMA DE PESQUISA..... | 18 |
| 1.3 | OBJETIVOS..... | 18 |
| 1.3.1 | Objetivo geral | 18 |
| 1.3.2 | Objetivos específicos | 18 |
| 1.4 | CONTEXTUALIZAÇÃO..... | 19 |
| 1.4.1 | Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) | 19 |
| 1.4.2 | Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação (Fabico) | 20 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 22 |
| 2.1 | DESCRIÇÃO DE RECURSOS DA CIÊNCIA..... | 22 |
| 2.2 | A WEB SEMÂNTICA..... | 25 |
| 2.3 | ONTOLOGIA: conceitos e princípios básicos..... | 28 |
| 2.3.1 | Componentes de uma ontologia | 30 |
| 2.3.2 | Tipos de ontologias | 33 |
| 2.3.3 | Princípios metodológicos para construção de ontologias | 34 |
| 2.4 | PRINCIPAIS ONTOLOGIAS NA WEB SEMÂNTICA..... | 37 |
| 2.4.1 | <i>Basic Formal Ontology (BFO)</i> | 37 |
| 2.4.2 | <i>Friend of a Friend (FOAF)</i> | 39 |
| 2.4.3 | <i>Academic Institution Internal Structure Ontology (AIISO)</i> | 40 |
| 2.4.4 | <i>vCard ontology</i> | 40 |
| 2.4.5 | <i>Geopolitical Ontology</i> | 41 |
| 2.4.6 | <i>The Event Ontology</i> | 42 |
| 2.4.7 | <i>SPAR Ontologies</i> | 42 |
| 2.4.8 | <i>The Bibliographic Ontology (BIBO)</i> | 46 |
| 2.4.9 | <i>Clinical and Biomedical Ontologies</i> | 47 |
| 2.5 | O PROJETO VIVO..... | 49 |
| 2.5.1 | A ontologia VIVO | 51 |
| 2.5.2 | VIVO-ISF (VIVO Integrated Semantic Framework) | 52 |
| 3 | METODOLOGIA | 53 |
| 3.1 | METODOLOGIA QUANTO À ABORDAGEM E NATUREZA DA | |

| | | |
|--------------|---|------------|
| | PESQUISA..... | 53 |
| 3.2 | PROCEDIMENTOS E MÉTODOS DE PESQUISA..... | 53 |
| 3.3 | RECORTE DO DOMÍNIO..... | 56 |
| 4 | APLICABILIDADE DE VIVO NO DOMÍNIO DA FABICO..... | 57 |
| 4.1 | PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO VIVO..... | 57 |
| 4.2 | ANÁLISE DO ESCOPO E ESTRUTURA DA ONTOLOGIA VIVO..... | 59 |
| 4.3 | IDENTIFICAÇÃO DE RECURSOS DA CIÊNCIA NO DOMÍNIO DA FABICO | 68 |
| 4.4 | DESCRIÇÃO DE RECURSOS DA FABICO ATRAVÉS DA ONTOLOGIA VIVO..... | 70 |
| 4.4.1 | Localizações..... | 71 |
| 4.4.2 | Pessoas, Grupos e Organizações..... | 72 |
| 4.4.3 | Posições, Papéis e Relacionamentos..... | 75 |
| 4.4.4 | Processos..... | 79 |
| 4.4.5 | Conteúdos de Informação..... | 81 |
| 4.4.6 | vCard..... | 82 |
| 4.5 | DESCRIÇÃO DE RECURSOS DA FABICO NO SISTEMA VIVO..... | 83 |
| | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 97 |
| | REFERÊNCIAS..... | 101 |
| | APÊNDICE A - Recursos da Fabico..... | 112 |
| | APÊNDICE B - Grupo de classes Localizações..... | 114 |
| | APÊNDICE C - Grupo de classes Organizações..... | 116 |
| | APÊNDICE D - Grupo de classes Pessoas..... | 119 |
| | APÊNDICE E - Classes Posições..... | 121 |
| | APÊNDICE F - Classes Papéis..... | 123 |
| | APÊNDICE G - Classes Relacionamentos..... | 126 |
| | APÊNDICE H - Classes Processos..... | 127 |
| | APÊNDICE I - Classes Conteúdos de Informação..... | 130 |
| | APÊNDICE J - Classes vCard..... | 136 |
| | APÊNDICE L - Modelo de termo de autorização assinado pelos participantes desta pesquisa..... | 137 |
| | ANEXO A - Classes da ontologia VIVO versão 1.6..... | 138 |
| | ANEXO B - Propriedades de objetos da ontologia VIVO versão 1.6..... | 139 |

1 INTRODUÇÃO

Vivenciamos hoje a chamada era digital, em que pessoas se conectam umas as outras, viajam pelo mundo, publicam informações, acessam dados governamentais, culturais e científicos e realizam tarefas para as empresas em qualquer tempo e em qualquer lugar, bastando apenas estarem conectadas à rede mundial de computadores. Informações são compartilhadas, produzidas e disseminadas em um ambiente colaborativo, onde o internauta é tanto consumidor quanto produtor do conhecimento. Não menos diferente, a Ciência também tem se desenvolvido neste cenário: pesquisadores trocam informações entre si, produzem ciência de forma colaborativa e divulgam os resultados de suas pesquisas, garantindo assim, a visibilidade de suas publicações e descobertas.

A “magia” de um mundo virtual, formado por uma rede de *links*, trouxe tanto vantagens quanto desvantagens. Uma das vantagens reside na facilidade de comunicação entre pesquisadores e o alcance geográfico de publicações científicas, importante para a descoberta e o progresso da ciência. Por outro lado, a desvantagem está na dispersão da informação na rede que dificulta o processo de identificação e seleção de informação fidedigna e pertinente a cada propósito da investigação científica. Basta realizar uma consulta no principal motor de busca que os resultados recuperados trazem uma miscelânea de páginas e documentos que, muitas vezes, demanda tempo do usuário para certificar qual informação realmente é relevante.

Nesse sentido, áreas do conhecimento como as Ciências da Informação, principalmente a Biblioteconomia, já há muito tempo vêm se preocupando com o tratamento adequado de registros do conhecimento, a fim de organizar, armazenar, tratar e disseminar a informação contida nos documentos. Ciências da Computação, principalmente, a Engenharia do Conhecimento e a Inteligência Artificial, vêm desenvolvendo tecnologias e ferramentas para atribuir significado aos dados na web, possibilitando que informações sejam legíveis tanto por humanos quanto por máquinas. Vem da filosofia a contribuição para a classificação de objetos em sistemas de conceitos bem fundamentados. São áreas que, na verdade, agregam conhecimentos e práticas que contribuem atualmente para a organização e representação da informação e do conhecimento na web de forma eficaz e precisa.

A web semântica, proposta por Berners- Lee, em 2001, surge como um modelo de web ideal para organizar a informação dispersa na imensurável rede *World Wide*

Web (WWW). Padrões e tecnologias são desenvolvidos e aperfeiçoados para prover significado aos dados na web, conectando recursos que tenham relações entre si. Dessa forma, quando um cientista realizar a sua pesquisa, irá recuperar informações precisas e relevantes aos seus interesses. Ficará a cargo dos “agentes inteligentes” capturarem a informação que estará associada às necessidades dos pesquisadores por meio de inferências automáticas.

Por trás da estrutura da web semântica estão as ontologias, que são sistemas de conceitos bem modelados, construídos a partir de um vocabulário compartilhado por uma determinada comunidade para representar classes, subclasses e relações entre classes para um domínio específico ou genérico (conhecido por ontologias de alto nível ou de fundamentação). A principal diferença das ontologias para outros sistemas de organização do conhecimento (como os tesouros) é a relação estabelecida entre as classes e subclasses por meio de propriedades que indicam os atributos e tipos de relações existentes entre um sujeito e objeto. Ontologias são descritas formalmente por regras que permitem impor condições e realizar inferências automáticas. Ontologias facilitam o compartilhamento de informações entre pesquisadores e instituições através da padronização do vocabulário e descrição semântica dos mais variados recursos, promovendo a interoperabilidade entre sistemas de informação.

Devido à importância das ontologias no contexto atual, esta pesquisa visa analisar a possibilidade de utilização do sistema VIVO para representar os recursos científicos da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação (Fabico) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Internacionalmente reconhecida e utilizada por universidades de prestígio, VIVO é uma aplicação web semântica *open source* que permite a descoberta da ciência e descreve perfis de pessoas (pesquisadores/cientistas, professores etc.), seus trabalhos, financiamentos, atividades acadêmicas e recursos de pesquisa, facilitando a comunicação entre membros de organizações, instituições de pesquisas, agências federais e sociedades acadêmicas ao redor do mundo (CONLON; HOLMES, 2012, p.13).

1.1 MOTIVAÇÃO

O processo de descoberta da ciência demanda recursos de pesquisa ricos e variados para o compartilhamento de informações, permitindo aos cientistas o conhecimento amplo e profundo do que está acontecendo em suas disciplinas. Nesse

cenário, são necessárias “redes para melhor coletar, observar, divulgar e avaliar o que está acontecendo na ciência” (CONLON; HOLMES, 2012, p.13, tradução nossa), favorecendo a descoberta de projetos, por exemplo, e ampliando os canais de comunicação científica e horizontes geográficos.

A web se tornou o principal meio da comunicação científica e tecnológica em dias atuais, facilitando o processo de intercâmbio de informações entre cientistas, entretanto, o crescimento exponencial de publicações científicas faz com que dados e informações se encontrem dispersos na rede, distribuídos em diferentes sistemas de informação sendo, muitas vezes, difícil o rastreamento e recuperação de informações relevantes ao embasamento teórico de uma investigação científica. Neste sentido, segundo Berners-Lee, Hendler e Lassila (2001), a web semântica vem a contribuir para a estrutura semântica dos dados, onde informações têm seu significado bem definido. Sistemas de informações bem estruturados permitem que os “agentes inteligentes” possam recuperar informações por meio de inferências automáticas e dados linkados (*Linked Open Data*).

Desse modo, para obter resultados precisos no processo de descoberta da ciência são necessárias redes de compartilhamento e construção colaborativa que descrevem recursos semanticamente ricos e interligados. A ciência colaborativa dinamiza o processo de produção e comunicação científica e amplia as relações entre pesquisadores de diferentes instituições. Como Meadows já sinalizava: “Na realidade, talvez seja possível no futuro incluir *software* apropriado que permita fazer deduções a partir de dados e informações, acrescentando a estes uma função de conhecimento” (MEADOWS, 1999, p.38). Partindo da observação feita por Meadows, sabe-se que as ontologias são sistemas de conceitos bem estruturados, descritos por padrões e tecnologias da web semântica que permitem a realização de deduções automáticas, contribuindo assim para a descrição lógica do conhecimento.

Sendo assim, em primeiro lugar, esta pesquisa justifica-se pelo interesse da autora no tema e a curiosidade em compreender como as ontologias podem ser utilizadas na teoria e na prática para organizar e representar o conhecimento científico. O interesse pela ontologia VIVO, em específico, teve a proposta de dar continuidade ao estudo realizado por Turcatel (2014)¹ em seu Trabalho de Conclusão de Curso que

¹ TURCATEL, I.O. **Ontologias para a descoberta de recursos na ciência**: análise de VIVO-ISF. 2014. 83 f. Trabalho de Conclusão de Curso - TCC (Graduação em Biblioteconomia) – Faculdade de

analisou o escopo, fundamentação, evolução e reuso da ontologia VIVO-ISF. O motivo da escolha da Fabico para representar os recursos da ciência em VIVO foi pela familiaridade da autora com a Faculdade, aluna do curso de Graduação em Biblioteconomia.

Por outro lado, esta pesquisa justifica-se pela importância do progresso da ciência que traz benefícios em todos os setores da vida humana: político, social, cultural, educacional, econômico e de saúde. Para isso, pesquisadores precisam ter acesso fácil e preciso às novas descobertas, viabilizando o aprimoramento de suas pesquisas. É necessário que recursos de informação sejam descritos com significados bem definidos permitindo o rastreamento de informações precisas e relevantes pelos “agentes inteligentes”. Desse modo, com sistemas de informação interoperáveis, o processo de descoberta da ciência no domínio da Fabico poderá alcançar visibilidade, tanto a nível nacional quanto internacional.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Como a ontologia do sistema VIVO pode ser usada para descrever recursos da Fabico ligados à produção da ciência?

1.3 OBJETIVOS

Os objetivos a serem alcançados são a seguir definidos em objetivo geral e objetivos específicos.

1.3.1 Objetivo geral

Avaliar a adequação do uso da ontologia e sistema VIVO para descrever recursos da ciência da Fabico.

1.3.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- a) verificar as principais características do projeto VIVO;
- b) analisar o escopo e a estrutura da ontologia VIVO;
- c) identificar os recursos da ciência no domínio da Fabico;
- d) investigar a descrição de recursos da Fabico através da ontologia VIVO;
- e) avaliar como os recursos da Fabico podem ser representados no sistema VIVO.

1.4 CONTEXTUALIZAÇÃO

Para alcançar o objetivo geral proposto para esta pesquisa é necessário a compreensão do contexto do presente estudo, sendo a seguir apresentada uma breve descrição da Fabico e sua entidade mantenedora.

1.4.1 Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul é uma instituição pública, localizada na cidade de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul e está atualmente distribuída em 04 (quatro) campos: Campus Central no bairro Centro, Campus da Saúde no bairro Santana, Campus Olímpico no bairro Jardim Botânico e Campus do Vale no bairro Agronomia, contando ainda com o Campus Litoral Norte nos municípios de Imbé e Tramandaí. A UFRGS oferece “cursos em todas as áreas do conhecimento e em todos os níveis, desde o Ensino Fundamental até a Pós- Graduação (UNIVERSIDADE FEDERAL..., 2015a).

A história da Universidade teve origem com a fundação das primeiras escolas de educação superior no Rio Grande do Sul: a Escola de Farmácia e Química, em 1895 e, em seguida, a criação da Escola de Engenharia. Posteriormente, em 1900, foram fundadas a Faculdade de Medicina de Porto Alegre e a Faculdade de Direito. Em 1934, foi criada a Universidade de Porto Alegre que integrava as seguintes escolas: a) Escola de Engenharia com os Institutos de Astronomia, Eletrotécnica e Química Industrial; b) Faculdade de Medicina com as Escolas de Odontologia e Farmácia; c) Faculdade de Direito com a Escola de Comércio; d) Faculdade de Agronomia e Veterinária; e) Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras; f) Instituto de Belas Artes (UNIVERSIDADE FEDERAL..., 2015a).

Em 1942, foi criada a Faculdade de Filosofia constituída pelos cursos de Matemática, Física, Química e História Natural, e no ano seguinte, os cursos de Filosofia, Geografia e História, Letras Clássicas Neolatinas, Letras Anglo-Germânicas, Pedagogia e Didática. Em 1947, a Universidade sofre uma nova transformação, passando a ser denominada de Universidade do Rio Grande do Sul (URGS) e agregava as Faculdades de Direito e Odontologia de Pelotas e a Faculdade de Farmácia de Santa Maria. Posteriormente, estas unidades foram desvinculadas da URGS devido à criação da Universidade de Pelotas e a Universidade Federal de Santa Maria. Somente em 1950, a Universidade passa à esfera administrativa da União denominada, desde então, de Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Nesse mesmo ano iniciaram-se as obras para a construção do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Em 2006, foram criados “os cursos de graduação em Ciências Biológicas, com ênfases em ‘Biologia marinha e costeira’ e ‘Gestão ambiental, marinha e costeira’, nos municípios de Imbé e Cidreira, por meio do convênio firmado entre a UFRGS e a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UNIVERSIDADE FEDERAL..., 2015a).

A atual estrutura organizacional da UFRGS foi estabelecida a partir da reforma universitária, em 1970, na gestão do Reitor Eduardo Zaccaro Faraco (UNIVERSIDADE FEDERAL..., 2015b), constituída por: Órgãos da Administração Superior (Conselhos de Ensino, Pesquisa e Extensão, Conselho Universitário, Conselho de Curadores e Reitoria), Hospital Universitário, Unidades Universitárias (Institutos Centrais, Faculdades ou Escolas, Departamentos, Conselhos, Comissões, Direção das Unidades e seus órgãos auxiliares), além da criação de um sistema integrado de bibliotecas (Biblioteca Central e 32 Bibliotecas Setoriais), Institutos Especializados e Centros de Estudos Interdisciplinares (UNIVERSIDADE FEDERAL..., 2011).

1.4.2 Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação (Fabico)

A Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação (Fabico) está localizada no Campus Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) na Rua Ramiro Barcelos, 2705, bairro Santana, cidade de Porto Alegre. A criação da Faculdade teve origem na união dos cursos de graduação em Jornalismo, vinculada à antiga Faculdade de Filosofia, e a Escola de Biblioteconomia e Documentação, anexada à Faculdade de Ciências Econômicas. A reforma universitária na época foi o principal fator pela criação da Faculdade, quando o Reitor Eduardo Zaccaro Faraco assinou a Portaria nº 714 na

data de 1º de setembro de 1970. (UNIVERSIDADE FEDERAL...,2015b). Naquela época também foram criados os dois departamentos da Fabico: o Departamento de Biblioteconomia e Documentação (designado Departamento de Ciências da Informação a partir de 1999) e o Departamento de Comunicação (SANTOS; SILVEIRA, 2000).

Com a criação da Fabico ocorreram mudanças na estrutura organizacional da Faculdade nos anos seguintes: a) o curso de Jornalismo passa a ser uma das habilitações do novo curso de Comunicação Social (1970); b) são estabelecidas como habilitações do curso de Comunicação Social os cursos de Jornalismo Gráfico e Audiovisual, Relações Públicas e Publicidade e Propaganda (1972); c) ocorre a reformulação do currículo do curso de Comunicação que estabelece para a formação de Bacharéis em Comunicação as habilitações em Jornalismo, Publicidade e Propaganda e Relações Públicas (1985); d) é implantado o Programa de Pós- Graduação em Comunicação e Informação (PPGCOM) em nível de Mestrado (1996); e) é criado o curso de Graduação em Arquivologia na área de Ciências da Informação (1999); f) o Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação (PPGCOM) é ampliado em nível de Doutorado (2000); g) é criado o curso de Graduação em Museologia na área de Ciências da Informação (2008) (UNIVERSIDADE FEDERAL...,2015b).

A Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação tem por objetivo promover o ensino, a pesquisa e a extensão nas áreas das Ciências da Informação que atualmente abrangem os cursos de Biblioteconomia, Arquivologia e Museologia e nas áreas das Ciências da Comunicação que incluem os cursos de Jornalismo, Relações Públicas e Publicidade e Propaganda, contribuindo para o desenvolvimento político, social, econômico e cultural. A Fabico está assim estruturada: I - o Conselho da Unidade; II - a Direção; III - os Departamentos; IV - as Comissões de Graduação; V - o Conselho de Pós-Graduação e as Comissões de Pós-Graduação; VI - a Comissão de Pesquisa; VII - a Comissão de Extensão; VIII - a Biblioteca Setorial; IX - os órgãos auxiliares (OPPERMANN, 2012).

Os Departamentos são compostos pelas disciplinas das Unidades de cada Faculdade, constituído de um plenário, colegiado e chefia eleito dentre os docentes para um mandato de 02 (dois) anos (OPPERMANN, 2012). O Departamento de Ciências da Informação (DCI) compreende os cursos de Biblioteconomia (criado em 1947 e aprovado pela lei 1.254 em 1950), Arquivologia (criada em 1999 e com ingresso da primeira turma em 2000) e Museologia (criada em 2007 com o ingresso da primeira turma em 2008) (UNIVERSIDADE FEDERAL...,2015b).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção será apresentada uma revisão de conceitos relacionados à descrição de recursos da ciência, web semântica, ontologia, principais ontologias utilizadas na web semântica e o projeto VIVO.

2.1 DESCRIÇÃO DE RECURSOS DA CIÊNCIA

Entende-se a ciência como um estudo sistemático de fatos ou fenômenos, regidos por regras pré-definidas que atestam ou refutam a veracidade dos fatos, ou seja, refere-se à observação racional por meio de técnicas de verificação objetivas para comprovar se o fato é verdadeiro mesmo quando a hipótese é refutada. Partindo dessa asserção, Trujillo Ferrari (1974) define a ciência como “[...] um conjunto de atitudes e atividades racionais, dirigidas ao sistemático conhecimento com objeto limitado, capaz de ser submetido à verificação” (TRUJILLO, 1974² *apud* MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 80). Por sua vez, apoiada nas ideias de Popper (1972; 1975)³, Targino (2000) contesta a existência da verdade e certeza absoluta, afirmando que os resultados são sempre provisórios. “Cientistas buscam a verdade, mas não são detentores dela”. Os sistemas explicativos “[...] inserem-se num processo ininterrupto de investigação, o que faz da ciência uma instituição social, dinâmica, contínua, cumulativa” (TARGINO, 2000, p. 38).

Sob outra perspectiva, Bazi e Silveira (2007) trazem um panorama das diferentes concepções sobre a ciência, apresentados por Santos (1996)⁴, Francelin (2004)⁵ e Stokes (2005)⁶, perpassando da visão clássica até a concepção pós-moderna: a) a concepção clássica, como visto, apoiou-se na “racionalidade das operações com os objetos e com os problemas de pesquisa, voltados para uma abordagem sistemática de apreensão da realidade”; b) a concepção moderna manteve o enfoque na objetividade, entretanto,

² TRUJILLO FERRARI, Alfonso. **Metodologia da ciência**. 3. ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974.

³ POPPER, K. R. **Conhecimento objetivo: uma abordagem evolucionária**. São Paulo: USP, 1975. 394 p. **Conjecturas e refutações**. Brasília: UnB, 1972. 449 p.

⁴ SANTOS, B.S. **Um discurso sobre as ciências**. 8 ed. Porto Alegre: Afrontamento, 1996.

⁵ FRANCELIN, M.M. Configuração epistemológica da Ciência da Informação no Brasil em uma perspectiva pós-moderna. 2004. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2004.

⁶ STOKES, D.E. **O quadrante de Pasteur**. Campinas: UNICAMP, 2005.

propiciou mais “flexibilidade e liberdade de opções de observação e compreensão dos fatos e fenômenos” c) a concepção pós-moderna “apresenta-se flexível e plural, na medida em que reconhece a importância de qualquer tipo de conhecimento (científico ou não) para tentar prover respostas [...]” (BAZI; SILVEIRA, 2007, p. 130 - 131). Neste aspecto, é importante ressaltar que a ciência comporta vários componentes que a institui como tal:

A ciência pode ser considerada como um sistema de teorias, leis e métodos científicos que expliquem as realidades às que se dedicam, tendo objetos e objetivos claros que demonstrem sincronia com o fundo de conhecimento a que pertence; e apresentando estruturas formais e informais que permitam disseminar os conhecimentos produzidos pelos pesquisadores. Enfim, uma ciência, para constituir-se e institucionalizar, deve congrega de forma coesa e coerente, todos estes componentes (BAZI; SILVEIRA, 2007, p. 129).

Kuhn (1996), por conseguinte, através de sua obra “A estrutura das revoluções científicas”, apresenta a evolução da ciência através de sucessivas rupturas paradigmáticas, no qual, um paradigma ou ciência normal é consolidado por teorias bem fundamentadas e a partir da quebra desse paradigma a ciência entra em crise acarretando a chamada revolução científica; surge então um novo paradigma. Já Ziman (1979) observa a natureza social da ciência em uma perspectiva filosófica, sociológica e psicológica. Nesse sentido, diferentes perspectivas ou paradigmas que marcaram o percurso histórico da ciência evidenciaram o advento da ciência moderna.

Contudo, a descoberta da ciência só é possível por meio de estudos científicos que tem como principal entusiasta, o próprio cientista/pesquisador. Este é, portanto, dependente do sistema de comunicação científica (canais informais e formais) para obter informações e gerar novos conhecimentos (MUELLER, 2000). Para ser reconhecido pela comunidade científica, o pesquisador submete os resultados de sua pesquisa ao julgamento de seus pares, que avaliam e decidem sobre a publicação. Esse processo confere reconhecimento ao pesquisador e ao que ele está produzindo, quando suas pesquisas são publicadas (MUELLER, 2000; TARGINO, 1999/2000):

O pesquisador repassa à sua comunidade as informações que detém e os conhecimentos recém-gerados. Recebe em troca sua confirmação como cientista. Esta se dá em dois níveis. De início, o reconhecimento dos pares, e posteriormente a confirmação institucional, que exige produção intensa de publicações originais (TARGINO, 1999/2000, p. 2).

O pesquisador, por sua vez, desempenha múltiplos papéis: é professor; ministra cursos; orienta estágios; participa de bancas examinadoras de dissertações, teses, comissões, concursos e reuniões; orienta e coorienta dissertações e teses; entre outras atividades (CAMARGO, 1997). Pesquisadores encontram aporte institucional em universidades e agências de fomento à pesquisa e através de convênios firmados entre instituições. São nesses espaços que se concentram os programas formais de ensino, pesquisa, programas de pós-graduação (incluindo os grupos e linhas de pesquisa), cursos de especializações e encontros científicos, cooperando para a produção científica institucional.

Ademais, cada uma das organizações apresentadas a seguir tem sua função diante da comunidade científica: a) as associações profissionais estimulam o aperfeiçoamento de determinada classe profissional; b) as sociedades científicas desempenham o papel de mediação entre pesquisadores, editores e agências financiadoras, viabilizando o intercâmbio de ideias/informações e a divulgação de resultados de pesquisas em determinada área do conhecimento; c) as instituições e centros de pesquisa, universidades e agências de fomento incentivam e financiam as pesquisas, eventos científicos e divulgam a produção científica, tanto em canais formais quanto em canais informais (MEADOWS, 1999; CAMPELLO, 2000a; CAMPELLO, 2000b).

Por outro lado, com o surgimento de *world wide web*, a ciência passou a ser muito mais dinâmica, interativa e colaborativa. Nesse cenário, são necessárias “redes para melhor coletar, observar, divulgar e avaliar o que está acontecendo na ciência” (CONLON; HOLMES, 2012, p.13, tradução nossa). À vista disso, ontologias, padrões e tecnologias desenvolvidas na web semântica surgem como instrumentos eficazes que permitem a descrição de recursos da ciência em seus mais variados aspectos.

Rocha (2013) esclarece que recursos são objetos da web e no contexto da web semântica, ontologias especificam os conceitos usados nos metadados que descrevem os recursos da web. Por esse viés, a descrição de recursos da ciência envolve especificar os conceitos que descrevem as características de diferentes recursos relacionados à ciência, tais como, pesquisadores e professores que orientam e coordenam projetos, laboratórios, equipamentos, instituições de pesquisa e de ensino com seus programas de pós-graduação, projetos de pesquisa, financiamentos de projetos, eventos e publicações científicas que embasam a investigação, descoberta, comunicação e produção científica.

Estudos avançados sobre ontologias e web semântica têm demonstrado a importância de tais sistemas de organização e representação do conhecimento no contexto científico. Para tal, é fundamental compreender como esses sistemas estão estruturados e como os recursos da ciência podem ser representados. As seções subsequentes esclarecem esses aspectos a partir de uma revisão de conceitos sobre ontologias e web semântica e traz para o âmbito desta pesquisa o projeto e a ontologia VIVO, desenvolvido para descrever recursos científicos de instituições e universidades que integram a rede VIVO.

2.2 A WEB SEMÂNTICA

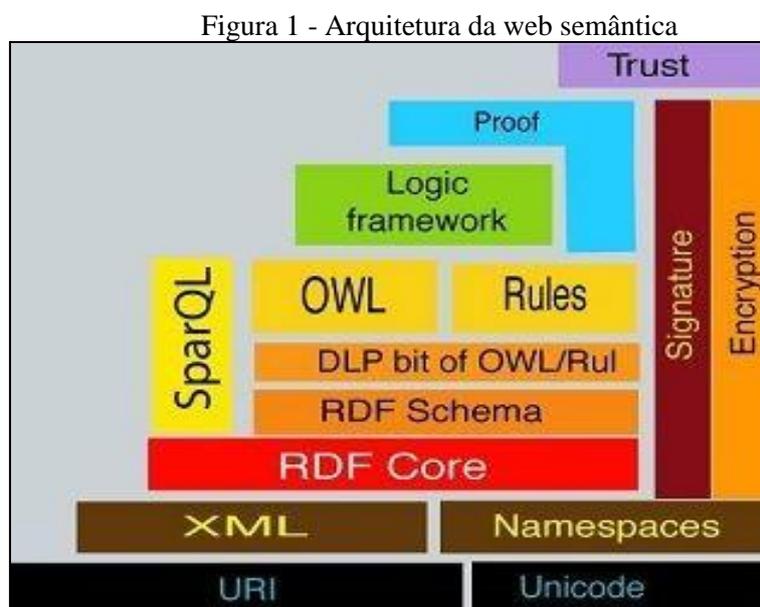
A ideia da web semântica surgiu em 2001 com um artigo publicado na revista *Scientific American* por Tim Berners-Lee, James Hendler e Ora Lassila. A proposta da web semântica reside no desenvolvimento de ferramentas e tecnologias capazes de conferir significados bem definidos à representação de dados na web (BERNERS-LEE; LASSILA; HENDLER, 2001). Berners-Lee é atualmente o diretor do *World Wide Web Consortium* (W3C), organização que patrocinou o projeto da web semântica.

A web semântica, também conhecida como web de dados ligados ou web 3.0, é uma extensão da web atual, projetada para “embutir inteligência e contexto” aos padrões e tecnologias utilizadas para descrever os recursos e páginas da web, permitindo que programas (os chamados agentes inteligentes) possam interagir e trocar informações com outros programas e com pessoas. Como destacam Souza e Alvarenga (2004), para atingir o propósito da web semântica é necessário “[...] a criação de padrões para descrição de dados e de uma linguagem que permita a construção e codificação de significados compartilhados” (SOUZA; ALVARENGA, 2004, p.133 - 134).

O problema da web atual é que os tradicionais motores de busca utilizam a indexação de palavras, portanto, não projetados para atribuir significado e contexto à informação solicitada pelo usuário. O propósito da web semântica é justamente melhorar a localização e recuperação de informação na web por meio de associação e dedução. Com o uso de tecnologias inteligentes, máquinas são capazes de raciocinar e realizar inferências a partir das informações contidas nos documentos e páginas na web, trazendo resultados precisos às necessidades de informação dos usuários. Desse modo,

agentes inteligentes e humanos estarão realizando suas atividades de forma cooperativa (PICLER, 2007; DZIEKANIAK; KIRINUS, 2004).

Desde a sua fundação, a W3C tem promovido a padronização de tecnologias utilizadas no desenvolvimento da web semântica a fim de garantir padrões de alto nível, com base no consenso da comunidade (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2015a, tradução nossa, documento *online*). Os trabalhos da W3C originaram a arquitetura da web semântica (Figura 1) constituída por camadas que representam as funcionalidades e tecnologias necessárias à sua efetivação, proposta por Berners-Lee⁷, em 2005:



Fonte: RAMALHO; VIDOTTI; FUJITA, 2007.

A primeira camada da arquitetura apresenta a padronização de um conjunto de caracteres que reduz a possibilidade de redundância dos dados (*Unicode*) e identifica o nome e endereço de um recurso na internet (*URI - Uniform Resource Identifier*). A camada de *signature* (assinatura digital) serve para garantir a integridade dos dados e comprovação das procedências dos recursos. *Encryption*, processo em que as informações são cifradas, garante a confidencialidade das informações. O *namespace* é a “coleção de nomes, identificados por um URI, que são utilizados em documentos XML para validar elementos e atributos” (RAMALHO; VIDOTTI; FUJITA, 2007, p.4).

As camadas de *Extended Markup Language* (XML), *Resource Description Framework* (RDF) Core, *Resource Description Framework Schema* (RDF-S), SPARQL

⁷ BERNERS-LEE, T. *Semantic Web Concepts*. 2005.

query language e a *Web Ontology Language* (OWL) representam as linguagens computacionais utilizadas para estruturar os dados, descrever os recursos e possibilitar a realização de consultas (SPARQL) através de padrões baseadas em taxonomias e ontologias. A DLP (Dispositivos Lógicos Programáveis) é uma tecnologia que permite o desenvolvimento de sistemas complexos e fornece uma estrutura flexível. Constitui a interseção da Lógica Descritiva (OWL L) e Programação lógica (*F-logic*) (RAMALHO; VIDOTTI; FUJITA, 2007, p.5).

As camadas *Rules* e *Logic Framework* constituem as regras lógicas que possibilitam que os agentes de software possam realizar inferências automáticas a partir das relações existentes entre recursos de informação. As camadas superiores de *Proof* e *Trust* possibilitam que os recursos sejam descritos e representados de forma adequada, atendendo os requisitos das camadas inferiores, garantindo assim, a “verificação/coerência lógica” e confiabilidade da representação dos recursos (RAMALHO; VIDOTTI; FUJITA, 2007, p.5).

Nesse contexto, padrões desenvolvidos para a web semântica têm como princípio a integração de dados que podem ser provenientes de diversas fontes. *Linked Open Data* (LOD) é uma das recomendações da W3C que permite que dados sejam conectados a outros através de *links* semânticos formados por URIs (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2015b, documento *online*, tradução nossa). Dessa forma, agentes de software inteligentes podem capturar dados que estejam relacionados entre si através desses *links*.

Com base nisso, dados devem estar estruturados em padrões RDF e na linguagem OWL; utilizar URIs para conectar dados e permitir a identificação única dos dados; incluir *links* para outros URIs a fim de que usuários possam identificar os recursos relacionados entre si e utilizar o protocolo *Hipertext Transfer Protocol* (http) para facilitar a localização dos dados (BERNERS-LEE, 2006, documento *online*, tradução nossa). O padrão RDF é composto por uma sentença de triplas: sujeito-predicado-objeto, no qual, o sujeito é um recurso, o predicado é a propriedade do sujeito (verbo utilizado que estabelece a relação entre sujeito e objeto) e o objeto é o valor do predicado ou o objeto em si. O sujeito e objeto são representados por *links* (URIs) e o predicado é representado pelo atributo do sujeito (DZIEKANIAK; KRINUS, 2004).

A W3C também desenvolveu o *Simple Knowledge Organization System* (SKOS), um padrão de especificações e regras que definem um vocabulário controlado, baseado em dicionários, esquemas de classificações, listas de cabeçalhos de assunto e

taxionomias para organizar e representar sistemas de organização do conhecimento (SOC). No contexto da web semântica, SKOS é um modelo de dados que codifica a informação em RDF para ser utilizado em aplicações distribuídas e metadados descentralizados, permitindo a interoperabilidade entre sistemas de organização do conhecimento (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2012, documento *online*, tradução nossa).

2.3 ONTOLOGIA: conceitos e princípios básicos

O conceito de ontologia na concepção filosófica deriva dos princípios que Aristóteles denominou de Filosofia Primeira, cujo, “tema é o estudo do ser enquanto ser”, ou seja, a “[...] essência das coisas ou do ser real e verdadeiro, daquilo que elas são em si mesmas, apesar das aparências que possam ter e das mudanças que possam sofrer” (CHAUI, 2000, p. 267). O conceito de Filosofia Primeira passou a ser designado como metafísica ou ontologia. Na visão aristotélica, os fundamentos que norteiam os estudos da metafísica são a existência e essência da realidade, ou seja, aquilo que existe e a natureza daquilo que existe. Nesse sentido, o termo ontologia como sinônimo de metafísica é etimologicamente composto por duas palavras gregas: *onto* que significa “Ser” e *logia* que significa “estudo ou conhecimento” (CHAUI, 2000, p. 266), sendo compreendido como o estudo da natureza ou existência do Ser.

Apesar de, bastante difundido entre os adeptos do pensamento aristotélico para o estudo da metafísica, o uso do termo ontologia ocorreu pela primeira vez em 1606, quando Jacob Lorhard publicou o “*Ogdoas Scholastica*.” e posteriormente, em 1613, quando Rudolf Göckel escreveu o “*Lexicon philosophicum*”. Já a ocorrência do termo ontologia em inglês apareceu pela primeira vez no *Bailey’s dictionary*, em 1721, que define ontologia como “*An Account of being in the Abstract*”⁸ (SMITH, 2003, p.1, tradução nossa).

Na década de 90, as pesquisas sobre ontologias se expandiram para outras áreas do conhecimento como a Ciência da Informação (CI) e a Ciência da Computação (CC), em especial a Inteligência Artificial - IA (SILVA et al., 2009). No contexto da IA, uma ontologia é um artefato de engenharia que serve para representar o conhecimento em uma linguagem formal (legível por computador) e lógica (em forma de lógica de

⁸ “Uma descrição do ser abstrato” (tradução nossa que se considerou a mais apropriada para o contexto de ontologias).

primeira ordem, representando os conceitos e as relações entre os conceitos em predicados unários e binários) (SILVA et al., 2009).

Gruber (1995) define ontologia como “uma especificação explícita de uma conceitualização” e destaca que para a IA, “[...] o que existe é o que pode ser representado” (GRUBER, 1995, p.908, tradução nossa). O termo conceitualização é empregado por Genesereth e Nilsson (1987)⁹ referindo-se a objetos, conceitos e outras entidades e as relações entre conceitos que podem existir em determinada área de interesse. Para Gruber (1995): “Uma conceitualização é uma visão abstrata e simplificada da visão do mundo que se deseja representar para algum propósito” (GRUBER, 1995, p.908, tradução nossa).

A definição de conceitualização trazida por Genesereth e Nilsson (1987) e adotado por Gruber (1995) é revista por Guarino e Giaretta, destacando que o problema de tal definição refere-se às relações matemáticas ordinárias, ou seja, às relações extensionais que apenas enumeram as espécies pertencentes a uma classe. Guarino (1998) argumenta que é necessário introduzir a noção de relação intensional designado como relações conceituais que apresentam as características essenciais de um conceito. Desse modo, uma ontologia implica em um acordo ou consenso referente ao vocabulário utilizado em determinado domínio (compromisso ontológico) e um conjunto de regras (axiomas) explícitas (em forma de lógica de primeira ordem) para representar os conceitos e as relações entre os conceitos.

Borst (1997), por sua vez, define ontologia como: “[...] uma especificação formal e explícita de uma conceitualização compartilhada” (BORST, 1997, p. 12, tradução nossa). Almeida e Bax (2003), explicam a definição de Borst da seguinte forma:

Nessa definição, ‘formal’ significa legível para computadores; ‘especificação explícita’ diz respeito a conceitos, propriedades, relações, funções, restrições, axiomas, explicitamente definidos; ‘compartilhado’ quer dizer conhecimento consensual; e ‘conceitualização’ diz respeito a um modelo abstrato de algum fenômeno do mundo real (ALMEIDA; BAX, 2003, p. 9).

Gruber (1995) enfatiza que para representarmos algo em uma ontologia, critérios objetivos são necessários para prover interoperabilidade entre programas baseados em

⁹ GENESERETH, M.R; NILSSON, N.J. *Logical Foundations of Artificial Intelligence*. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann, 1987.

conhecimento compartilhado (GRUBER, 1995, p. 909, tradução nossa). Alguns princípios básicos que norteiam o planejamento e construção de ontologias devem ser observados:

- a) **clareza:** uma ontologia deve efetivamente comunicar o significado pretendido dos termos definidos. Definições devem ser objetivas e, quando possível, completas. Uma definição deve ser declarada, preferencialmente, por meio de axiomas lógicos. Todas as definições devem ser documentadas em linguagem natural;
- b) **coerência:** uma ontologia deve permitir realizar inferências que sejam consistentes com as definições, assim como, os axiomas definidos devem ser logicamente consistentes. Coerência também deve ser aplicada aos conceitos que são definidos informalmente, como aqueles descritos nos documentos em linguagem natural;
- c) **extensibilidade:** uma ontologia deve permitir que novos termos sejam introduzidos e definidos, baseados no vocabulário existente, sem a necessidade de revisar as definições já existentes;
- d) **mínimo viés de codificação:** a conceitualização deve ser especificada no nível do conhecimento. A codificação em nível de símbolo deve ser minimizada, dessa forma, agentes de conhecimento compartilhado podem ser implementados em diferentes sistemas de representação e estilos de representação;
- e) **mínimo compromisso ontológico:** uma ontologia deve exigir um mínimo de compromisso ontológico para suportar as atividades de compartilhamento do significado pretendido de um vocabulário em certo domínio (GRUBER, 1995, p. 909 - 910).

Assim, entende-se que o propósito de uma ontologia deve prover interoperabilidade entre diferentes sistemas de informação e estabelecer a padronização de conceitos e vocabulários utilizados em determinado domínio, viabilizando o compartilhamento de informações entre diferentes domínios.

2.3.1 Componentes de uma ontologia

Para atingir o propósito de padronização, interoperabilidade e compartilhamento de informações, uma ontologia possui alguns componentes (elementos) básicos em sua estrutura. Noy e McGuinness (2001) apresentam os seguintes elementos: classes (conceitos) e subclasses, propriedades (características e atributos dos conceitos), restrições (facetadas) e instâncias (representações de elementos individuais). Gómez Pérez e Benjamins (1999) apontam como componentes de uma ontologia: as classes (qualquer coisa que se possa representar), as relações (tipos de interações entre os conceitos de um domínio), as funções (relações especiais em que um elemento é único para os elementos precedentes), os axiomas (sentenças verdadeiras) e as instâncias (representações de elementos individuais). Destacamos a descrição de Ramalho (2010), que apresenta uma explicação detalhada sobre os elementos que constituem uma estrutura ontológica:

Classes e Subclasses: As classes e subclasses de uma ontologia agrupam um conjunto de elementos, “coisas”, do “mundo real”, que são representadas e categorizadas de acordo com suas similaridades, levando-se em consideração um domínio concreto. Os elementos podem representar coisas físicas ou conceituais, desde objetos inanimados até teorias científicas ou correntes teóricas;

Propriedades Descritivas: Descrevem as características, adjetivos e/ou qualidades das classes;

Propriedades Relacionais: Trata-se dos relacionamentos entre classes pertencentes ou não a uma mesma hierarquia, descrevendo e rotulando os tipos de relações existentes no domínio representado;

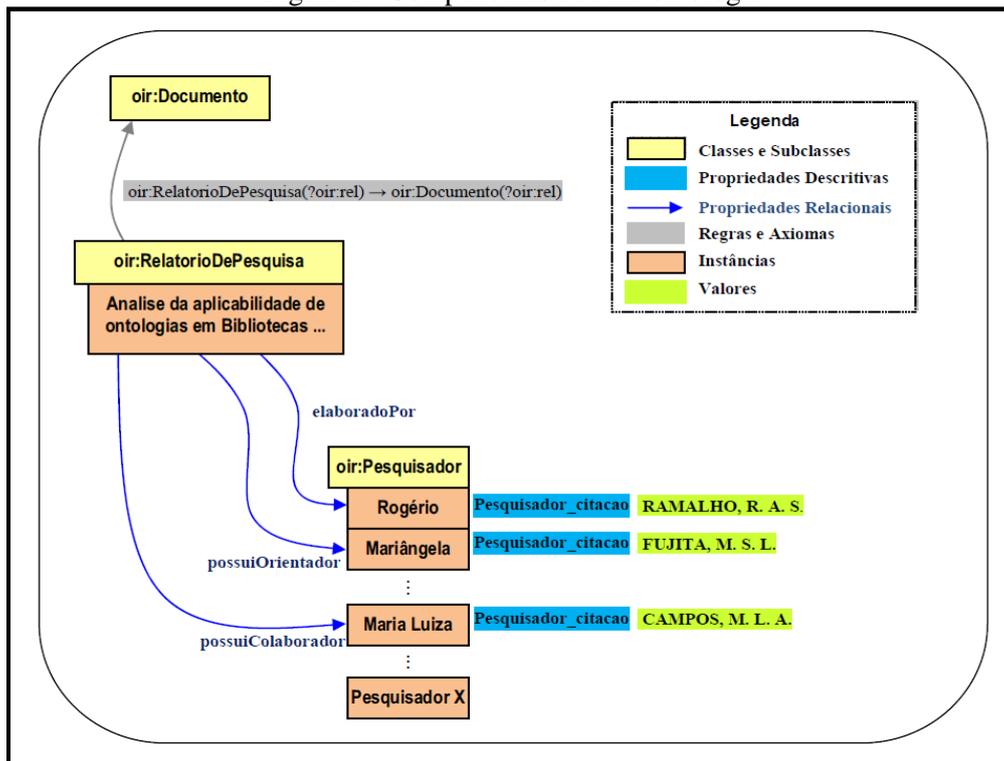
Regras e Axiomas: Enunciados lógicos que possibilitam impor condições como tipos de valores aceitos, descrevendo formalmente as regras da ontologia e possibilitando a realização de inferências automáticas a partir de informações que não necessariamente foram explicitadas no domínio, mas que podem estar implícitas na estrutura da ontologia;

Instâncias: Indicam os valores das classes e subclasses, constituindo uma representação de objetos ou indivíduos pertencentes ao domínio modelado, de acordo com as características das classes, relacionamentos e restrições definidas;

Valores: Atribuem valores concretos às propriedades descritivas, indicando os formatos e tipos de valores aceitos em cada classe (RAMALHO, 2010, p.38).

A representação gráfica da Figura 2 ilustra como os componentes de uma ontologia são estruturados:

Figura 2 - Componentes de uma ontologia



Fonte: RAMALHO, 2010, p. 39.

Nessa figura, temos representado a classe Documento e Pesquisador e a subclasse Relatório de Pesquisa. Análise da aplicabilidade de ontologias em Bibliotecas... é uma instância (representação individual) da classe Relatório de Pesquisa que, por sua vez, é um tipo de Documento. Rogério, Mariângela, Maria Luíza e Pesquisador X representam as instâncias da classe Pesquisador. As relações entre as classes são representadas pelas propriedades relacionais que indicam que tipo de relação existe entre uma classe e outra. No exemplo acima, as propriedades relacionais são representados por: elaboradoPor, possuiOrientador e possuiColaborador. As propriedades descritivas são representadas por Pesquisador citação, nas quais, RAMALHO, A.S, FUJITA, M.S.L. e CAMPOS, M.L.A são os valores concretos das propriedades descritivas que indicam os formatos e valores aceitos pelas instâncias Rogério, Mariângela e Maria Luíza. oir:RelatorioDePesquisa(?oir:rel) oir:Documento(?oir:rel) é o enunciado lógico que impõe condições e permite a realização de inferências automáticas sobre a relação existente entre a classe Documento e a subclasse Relatório de Pesquisa.

2.3.2 Tipos de ontologias

Quanto à abordagem, as ontologias variam conforme a sua estrutura, função, grau de formalismo, aplicação e conteúdo. Cada uma das abordagens apresenta diferentes tipos de ontologias. O Quadro 1 demonstra a classificação dos tipos de ontologias apresentados por Almeida e Bax (2003).

Quadro 1 - Tipos de ontologias

| ABORDAGEM | TIPOS DE ONTOLOGIAS | DESCRIÇÃO |
|-------------------------------------|---|---|
| Quanto à função | Ontologias de domínio | Reutilizáveis no domínio, fornecem vocabulário sobre conceitos, seus relacionamentos, sobre atividades e regras que os governam. |
| | Ontologias de tarefas | Fornecem um vocabulário sistematizado de termos, especificando tarefas que podem ou não estar no domínio. |
| | Ontologias gerais | Incluem um vocabulário relacionado a coisas, eventos, tempo, espaço, casualidade, comportamento, funções, etc. |
| Quanto ao grau de formalismo | Ontologias altamente informais | Expressa livremente em linguagem natural. |
| | Ontologias semi-informais | Expressa em linguagem natural de forma restrita e estruturada. |
| | Ontologias semiformais | Expressa em uma linguagem artificial definida formalmente. |
| | Ontologias rigorosamente formais | Os termos são definidos com semântica formal, teoremas e provas |
| Quanto à aplicação | Ontologias de autoria neutra | Um aplicativo é escrito em uma única língua e depois convertido para uso em diversos sistemas, reutilizando-se as informações. |
| | Ontologias como especificação | Cria-se uma ontologia para um domínio, a qual é usada para documentação e manutenção no desenvolvimento de <i>softwares</i> . |
| | Ontologias de acesso comum à informação | Quando o vocabulário é inacessível, a ontologia torna a informação inteligível, proporcionando conhecimento compartilhado dos termos. |
| Quanto à estrutura | Ontologias de alto nível | Descrevem conceitos gerais relacionados a todos os elementos da ontologia (espaço, tempo, matéria, objeto, evento, ação, etc.) os quais são independentes do problema ou domínio. |
| | Ontologias de domínio | Descrevem o vocabulário relacionado a um domínio, como, por exemplo, medicina. |
| | Ontologias de tarefa | Descrevem uma tarefa ou atividade, como, por exemplo, diagnósticos ou compras, mediante inserção de termos especializados na ontologia. |

| | | |
|---------------------------|---|---|
| Quanto ao conteúdo | Ontologias terminológicas | Especificam termos que serão usados para representar o conhecimento em um domínio (por exemplo, os léxicos). |
| | Ontologias de informação | Especificam a estrutura de registros de bancos de dados. |
| | Ontologias de modelagem de conhecimento | Especificam conceitualizações do conhecimento, têm uma estrutura interna semanticamente rica e são refinadas para uso no domínio do conhecimento que descrevem. |
| | Ontologias de aplicação | Contêm as definições necessárias para modelar o conhecimento em uma aplicação. |
| | Ontologias de domínio | Expressam conceitualizações que são específicas para um determinado domínio do conhecimento. |
| | Ontologias genéricas | Similares às ontologias de domínio, mas os conceitos que as definem são considerados genéricos e comuns a vários campos. |
| | Ontologias de representação | Explicam as conceitualizações que estão por trás dos formalismos de representação do conhecimento. |

Fonte: ALMEIDA; BAX, 2003, p.10

Na análise do Quadro 1 é importante destacar dois tipos de ontologias: a ontologia de domínio que representa um modelo conceitual específico de um vocabulário compartilhado por uma determinada comunidade, como, por exemplo, uma ontologia da Medicina, Agricultura, Direito, entre outros; e a ontologia de fundamentação, também conhecida como ontologia de alto nível que “[...] são sistemas de categorias filosoficamente bem fundamentados” (GUIZZARDI; FALBO; GUIZZARDI, 2008, p. 244), possibilitando a modelagem conceitual de entidades universais, independente do domínio (GUIZZARDI, 2005; SPEAR, 2006; ARP; SMITH, 2008; GUIZZARDI; FALBO; GUIZZARDI, 2008). Para esta pesquisa será abordada a ontologia de alto nível *Basic Formal Ontology* - BFO (subseção **2.4.1 Basic Formal Ontology – BFO**) adotada na ontologia VIVO.

2.3.3 Princípios metodológicos para construção de ontologias

A proliferação de ontologias na web semântica tem demandado o estudo e aplicação de métodos específicos para a construção e alinhamento de ontologias, especificamente, para resolver problemas de interoperabilidade e heterogeneidade semântica entre ontologias de um mesmo domínio. O alinhamento de ontologias é o emprego de técnicas automáticas para assegurar e avaliar a correspondência semântica

entre entidades de duas ou mais ontologias de um mesmo domínio (EUZENAT; SHVAIKO, 2015). No que diz respeito à construção de ontologias, Silva; Souza e Almeida (2009); Silva (2008) e Almeida e Bax (2003), destacam os seguintes métodos: a) o método Cyc¹⁰; b) a metodologia de Gruninger e Fox¹¹; c) o método de Uschold e King¹²; d) o método Kactus¹³ e) a metodologia Methontology¹⁴ f) o método Sensus¹⁵; g) o método 101¹⁶.

Esses métodos apresentam propósitos específicos, no entanto, seguem alguns princípios em comum, recomendado pela norma IEEE-1074 (1997)¹⁷ para a criação padronizada de processos do ciclo de vida de software. São, na verdade, as etapas que envolvem o processo de desenvolvimento e engenharia de software adotado para a construção de ontologias como: a) fase de planejamento ou gerenciamento do projeto; b) pré-desenvolvimento; c) especificação de requisitos; d) conceitualização; e) formalização; f) implementação; g) integração; h) avaliação; i) documentação; j) manutenção (SILVA; SOUZA; ALMEIDA, 2009; SILVA, 2008).

A fase de **planejamento ou gerenciamento de projeto** compreende a definição do processo de ciclo de vida do projeto, ou seja, inclui a gestão, monitoramento e controle das atividades a serem realizadas em todas as etapas seguintes. A fase de **pré-desenvolvimento** “consiste em analisar idéias e conceitos de um sistema [...]” (SILVA; SOUZA; ALMEIDA, 2009; SILVA, 2008, p. 6). É nessa fase que se faz um estudo de viabilidade (recursos a serem demandados) e análise de requisitos do sistema. Silva (2008), explica que na fase do pré-desenvolvimento é importante considerar a orientação dada pela norma ANSINISO Z39.19-2005¹⁸ que “[...] recomenda averiguar a existência de vocabulários controlados que cobririam o mesmo domínio de conhecimento ou um domínio similar antes da decisão de se construir um novo vocabulário” (SILVA, 2008, p. 191).

¹⁰ Cycorp: <http://www.cyc.com>

¹¹ Gruninger e Fox: <http://www.eil.utoronto.ca/wp-content/uploads/enterprise-modelling/papers/gruninger-ijcai95.pdf>

¹² Uschold and King: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.55.5357>

¹³ Kactus: BERNARAS, A.; LARESGOITI, I.; CORERA, J. Building and Reusing Ontologies for Electrical Network Applications. In: EUROPEAN CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE (ECAI), 1996, Budapest, Hungary. **Proceedings...**Budapest, Hungary, 1996.

¹⁴ Methontology: <http://citeseer.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.463.2653&rank=2>

¹⁵ Sensus: http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW96/swartout/Banff_96_final_2.html

¹⁶ Ontology Development 101:

http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.pdf

¹⁷ IEEE-1074: <https://standards.ieee.org/findstds/standard/1074-1997.html>

¹⁸ ANSINISO Z39.19-2005: http://www.niso.org/apps/group_public/project/details.php?project_id=46

A **especificação de requisitos** contempla as regras e restrições que o produto deve cumprir de acordo com as necessidades do requisitante. É nessa fase que se define o propósito da construção da ontologia (SILVA; SOUZA; ALMEIDA, 2009; SILVA, 2008). Na fase de **conceitualização** é especificado o domínio que se pretende descrever através da modelagem conceitual como, por exemplo, a definição de termos, conceitos, instâncias e propriedades que vão modelar a ontologia a ser construída. A **formalização** é a especificação do modelo conceitual em um modelo formal. É a fase do processo de modelagem computacional, cujas, representações são especificadas em lógica de primeira ordem. A **implementação** consiste em mapear o modelo formal em uma linguagem de representação como RDF, OWL (SILVA; SOUZA; ALMEIDA, 2009; SILVA, 2008). A **integração** consiste em integrar o domínio a ser representado com ontologias existentes. Como descreve Silva (2008):

Esta fase considera a reutilização de conceitos existentes em outras ontologias. A proposta é examinar a conceitualização de meta-ontologias (chamadas ontologias de alto nível) e selecionar (parcialmente ou por completo) àquelas que melhor se ajustarem ao modelo que está sendo construído (SILVA, 2008, p. 108).

Em geral, na fase de integração são utilizadas técnicas automáticas, no entanto, a extração manual pode trazer uma representação mais satisfatória. Como esclarece Silva (2008): “[...] cabe ao *ontologista* organizar os termos similares, provenientes das ontologias avaliadas, em conjunto com as suas definições. Deve-se escolher o termo e a definição mais adequada à conceitualização do domínio” (SILVA, 2008, p. 257).

A **avaliação** constitui um julgamento técnico da ontologia que incluem revisões, desenvolvimento de procedimentos de testes, execução de testes e avaliação dos resultados. Métodos de avaliação também podem ser consultados em Guarino e Welty (2000)¹⁹ e Gómez-Pérez (1994)²⁰. A **documentação** contempla o registro dos procedimentos que foram adotados em todas as etapas de desenvolvimento de software e construção da ontologia. Por fim, a **manutenção** consiste em identificar problemas e melhorias no produto que podem resultar em novas versões (SILVA; SOUZA; ALMEIDA, 2009; SILVA, 2008).

¹⁹ Guarino e Welty: <http://www.cs.vassar.edu/~weltyc/papers/er2000/LADSEB05-2000.pdf>

²⁰ Gomez-Pérez: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.54.7288&rep=rep1&type=pdf>

2.4 PRINCIPAIS ONTOLOGIAS NA WEB SEMÂNTICA

Esta seção apresenta as ontologias mais conhecidas, bem documentadas e utilizadas no contexto da web semântica, incluindo ontologias de domínio e a ontologia de alto nível *Basic Formal Ontology* (BFO).

2.4.1 *Basic Formal Ontology* (BFO)

O projeto da ontologia *Basic Form Ontology* (BFO) foi desenvolvido por Barry Smith e Pierre Grenon, em 2002, sob o financiamento da Fundação WOLSKWAGEN, projetada para servir como base para a integração de dados em domínios científicos (STENZHORN, 2014). Como destacam Arp e Smith (2008):

BFO é uma ontologia de nível superior desenvolvido para apoiar a integração de dados obtidos através da pesquisa científica. É deliberadamente concebida para ser muito pequeno, de modo que deve ser capaz de representar de forma consistente as categorias de nível superior, comuns para ontologias de domínio desenvolvidas pelos cientistas em domínios diferentes e em diferentes níveis de granularidade (ARP; SMITH, 2008, , p. 1, tradução nossa).

A base da ontologia *Basic Formal Ontology* é a noção de entidade (SPEAR, 2006). Uma entidade é, na verdade, “[...] tudo o que existe” (SMITH et. al., 2014, p.6, tradução nossa), sendo que, “[...] o que existe é o que pode ser representado” (GRUBER, 1995, p.908, tradução nossa).

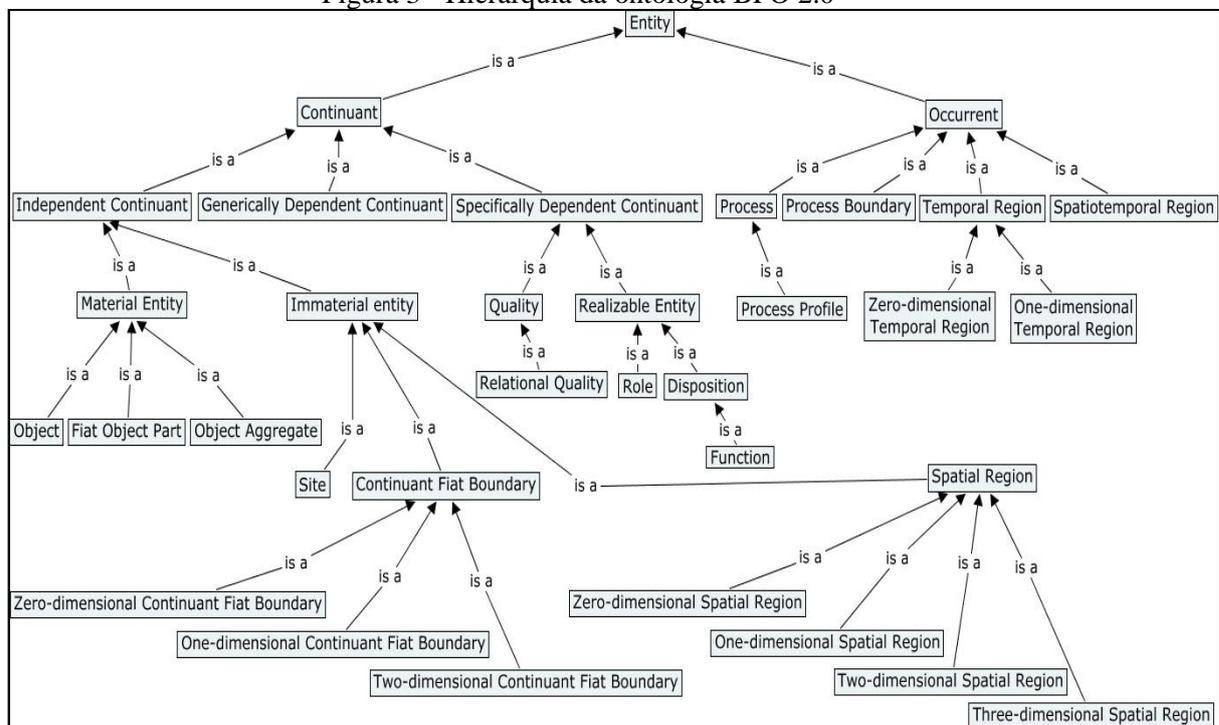
Por ser uma ontologia de alto nível, a BFO está estruturado em universais que são entidades genéricas ou abstratas da realidade. Os particulares representam entidades individuais ou instâncias dos universais e ocorrem em um momento e lugar específico (SPEAR, 2006). Os universais, por sua vez, não têm um local determinado no espaço ou tempo. Os universais existem em todos os momentos e em todos os lugares, cujas, entidades particulares são instanciadas. Todas as entidades na BFO são ou universais ou particulares (SMITH, 2014).

Na ontologia BFO, entidades são divididas em 2 (duas) principais categorias: **entidades substanciais ou continuantes** (conhecido por ontologia SNAP) e **entidades processuais ou ocorrentes** (conhecido por ontologia SPAN). Continuantes ou *continuants* são entidades que persistem através do tempo, mantendo a sua identidade. Por exemplo, uma pessoa é um continuante porque mantém a sua identidade através do

tempo, ou seja, uma pessoa será sempre uma pessoa (SPEAR, 2006). A classe continuante reconhece 3 (três) principais subcategorias: continuante independente, continuante genericamente dependente e continuante especificamente dependente. Ocorrentes ou *occurrents* (às vezes também chamados de *perdurants*) são entidades que acontecem e se desenvolvem no tempo e no espaço. Por exemplo, o desenvolvimento de um embrião e o processo de respiração (SPEAR, 2006). A classe ocorrente possui 4 (quatro) principais subcategorias: região espaço-temporal, região temporal, processo e limite do processo.

A Figura 3 representa a estrutura hierárquica da ontologia BFO 2.0 com as principais classes e subclasses. O diagrama é uma versão atualizada que trouxe mudanças significativas na estrutura taxonômica original, acrescentando um conjunto de relações e axiomas bem definidos, estes descritos no documento “*Basic Formal Ontology 2.0: draft specification and user’s guide*” de Smith (2014). No modelo conceitual apresentado, tem-se entidade como classe superior que agrega as classes continuantes e ocorrentes e suas respectivas subclasses que formam a principal divisão da ontologia BFO.

Figura 3 - Hierarquia da ontologia BFO 2.0



Fonte: SMITH, 2014, p. 3

2.4.2 *Friend of a Friend (FOAF)*

O projeto FOAF foi desenvolvido em 2000 por Dan Brickley e Libby Miller para descrever recursos sobre pessoas e redes sociais por meio de dados abertos ligados (*Linked Open Data*). Como destacam Brickley e Miller (2014): “O foco inicial do FOAF tem sido a descrição de pessoas, já que as pessoas são as coisas que ligam a maioria dos outros tipos de coisas que descrevemos na web: eles fazem documentos, participam de reuniões, são retratados em fotos, e assim por diante” (BRICKLEY; MILLER, 2014, documento *online*, tradução nossa).

Em FOAF, dados sobre pessoas, suas relações e atividades com outras pessoas são representados e interconectados em redes sociais dinâmicas e descentralizadas (CHALLENGER, 2012; ZHOU; DING; FININ, 2011; GOLBECK; ROTHSTEIN, 2008). As principais classes de FOAF são: Pessoa, Agente, Documento, Documento de Perfil Pessoal, Grupo, Imagem, Organização, Projeto e Conta *Online*.

FOAF ontologia também é usado em conjunto com outras ontologias (SIOC), vocabulários (DOAP, SKOS, *Org Vocabulary* e *Bio Vocabulary*) e esquema de metadados (*Dublin Core*). A ontologia SIOC²¹ (*Semantically-Interlinked Online Communities*) descreve dados sobre as atividades da comunidade *online* como postagem em blogs, fóruns, wikis e listas de discussões. DOAP²² (*Description of a Project*) é um vocabulário em RDF Schema/XML para descrever projetos de software livre e código aberto. *Org Vocabulary*²³ foi desenvolvido para representar dados sobre organizações, tais como, estrutura organizacional, história organizacional, estrutura de relatórios e informações de localização. *Bio Vocabulary*²⁴ é uma especificação para descrever biografias sobre pessoas, havendo a possibilidade de formar uma rede genealógica ou de linha do tempo através da representação dos acontecimentos da vida (e morte) de uma pessoa, sua origem e seus relacionamentos. SKOS²⁵ é um modelo de dados para representar tópicos, categorias, folksonomias e hierarquias temáticas (BRICKLEY; MILLER, 2014, documento *online*, tradução nossa).

²¹ SIOC: <http://sioc-project.org/>

²² DOAP: <https://github.com/edumbill/doap/wiki>

²³ *Org Vocabulary*: <http://www.epimorphics.com/public/vocabulary/org.html>

²⁴ *Bio Vocabulary*: <http://vocab.org/bio/0.1/.html>

²⁵ SKOS: <http://www.w3.org/TR/2008/WD-skos-reference-20080829/skos.html>

2.4.3 *Academic Institution Internal Structure Ontology (AIISO)*

Criada por Rob Styles e Nadeem Shabir, em 2008, a *Academic Institution Internal Structure Ontology* (AIISO) é uma ontologia para “[...] descrever a estrutura organizacional interna de uma instituição acadêmica” (STYLES; SHABIR, 2008, documento *online*, tradução nossa).

AIISO é uma ontologia pequena, com apenas 15 classes (uma classe obsoleta) e 10 propriedades. A ontologia possui as seguintes classes: Centro, Colégio, Curso, Departamento, Divisão, Faculdade, Instituto, Instituição, *KnowledgeGrouping*, Módulo, Programa, Grupo de Pesquisa, Escola, Assunto e Unidade Organizacional (obsoleto). Com exceção das classes Curso, Módulo, Programa, Assunto e *KnowledgeGrouping*, todas as outras classes AIISO são subclasses da classe Organização da ontologia FOAF.

Por exemplo, na paráfrase apresentada em AIISO para a classe Faculdade está descrito que: “A aiiso: Faculty é algo que, entre outras coisas, é um *foaf:Organization* (STYLES; SHABIR, 2008, documento *online*, tradução nossa), ou seja, classes como faculdade, instituição, divisão, departamento etc. são, na verdade, consideradas na ontologia AIISO como organizações, importada da ontologia FOAF.

2.4.4 *vCard ontology*

vCard especificação foi proposto pela *Internet Engineering Task Force* (IETF) pela primeira vez em 1995 e padronizada em 1998. O desenvolvimento da ontologia vCard veio a complementar a especificação de objetos e propriedades sobre pessoas e organizações com uso do padrão RDF e linguagem OWL compatíveis com o vCard tradicional desenvolvido pela IETF em 1995 (RFC6350)²⁶ (IANNELLA; McKINNEY, 2014).

vCard é também conhecido como cartão de identificação ou cartão de visita eletrônico que descreve informações de contato pessoal ou profissional através das seguintes classes: endereço, email, telefone, amigos, parentes, colegas de trabalho, grupo, organização em que trabalha, entre outros (IANNELLA; McKINNEY, 2014, documento *online*, tradução nossa).

²⁶ RFC6350: <https://tools.ietf.org/html/rfc6350>

vCard especificação apresenta semelhanças com as ontologias FOAF e *Org. Vocabulary* ao descrever recursos sobre pessoas e organizações, incluindo informações sobre localizações e grupos de tais entidades. Como afirma Iannella e McKinney (2014): “Existem algumas sobreposições entre as três ontologias, que podem fornecer vocabulários úteis individualmente e podem fornecer informação melhorada quando usados de forma colaborativa” (IANNELLA; MCKINNEY, 2014, documento *online*, tradução nossa).

2.4.5 *Geopolitical Ontology*

Geopolitical Ontology foi desenvolvido por *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) para facilitar e padronizar o intercâmbio de informações sobre países e regiões. *Geopolitical* ontologia também gerencia nomes e códigos de países, disponibilizados em 07 (sete) idiomas (inglês, francês, espanhol, árabe, chinês, russo e italiano), além de fornecer informações sobre indicadores, relações entre territórios e rastreamento de mudanças históricas (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION...,2015, documento *online*, tradução nossa).

Geopolitical Ontology está organizada em duas grandes categorias: área (território) e grupo (organização, região geográfica, região econômica e grupo especial). A classe Território tem as seguintes subclasses: *Self Governing* (territórios politicamente independentes), *Non Self Governing* (territórios politicamente dependentes), Território Disputado e a classe Outros (outra forma de relação territorial) (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION...,2015).

Os dados associados às classes da *Geopolitical Ontology* apresentam informações sobre os nomes de países (em sete línguas), códigos internacionais relacionados aos países, as coordenadas geográficas (latitude, longitude), DBPedia ID²⁷, nome e código de moedas, adjetivos de nacionalidade e dados básicos estatísticos (por área de país, área de terra, área de terra agrícola, população e PIB). As propriedades abrangem 3 (três) principais grupos de propriedades: grupos de membros, fronteiras terrestres e mudanças históricas (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION...,2015, documento *online*, tradução nossa).

²⁷ DBPedia ID: <http://wiki.dbpedia.org/>

2.4.6 *The Event Ontology*

The Event Ontology foi desenvolvida em 2004 pelo *Center for Digital Music* da *University of London*. A ontologia é pequena, possuindo apenas 3 classes (Evento, Fator e Produto) e 18 propriedades (*agent*, *agent_in*, *factor*, *factor_of*, *hasAgent*, *hasFactor*, *hasLiteralFactor*, *hasProduct*, *hasSubEvent*, *isAgentIn*, *isFactorOf*, *literal_factor*, *place*, *producedIn*, *produced_in*, *product*, *sub_event* e *time*) (RAIMOND; ABDALLAH, 2007, documento *online*, tradução nossa).

Evento é: “Uma classificação arbitrária de uma região do espaço/tempo, por um agente cognitivo. Um evento pode ter agentes que participam ativamente, fatores passivos, produtos e uma localização no espaço/tempo” (RAIMOND; ABDALLAH, 2007, documento *online*, tradução nossa). Nesse sentido, um evento pode ser uma conferência, um concerto, um festival. Fator pode ser uma ferramenta, instrumento ou causa abstrata relacionada a um evento. Produto é tudo aquilo que é produzido em um evento, como por exemplo, um som. *Event ontology* também reutiliza classes de ontologias externas, dentre as quais: *Agent* da ontologia FOAF, *SpatialThing* da *Geopolitical Ontology* e *temporalEntity* da *Timeline Ontology*²⁸ (RAIMOND; ABDALLAH, 2007).

2.4.7 SPAR Ontologies

SPAR *ontologies* é um conjunto de ontologias, codificado em módulo OWL 2 DL²⁹ para descrever os principais aspectos de referência e publicação semântica (PERONI, 2014, documento *online*, tradução nossa). SPAR *ontologies* é originalmente composta por 8 (oito) módulos de ontologias (FaBiO, CiTO, BiRO, C4O, DoCO, PSO, PRO e PWO) utilizadas para:

[...] descrição do documento, identificadores de recursos bibliográficos, tipos de citações e contextos relacionados, referências bibliográficas, status e partes de documentos, papéis e contribuições de

²⁸ *Timeline Ontology*: <http://motools.sourceforge.net/timeline/timeline.html>

²⁹ OWL 2 DL é uma revisão e extensão da Web Ontology Language (OWL), projetado para o desenvolvimento de ontologias e compartilhamento de recursos na web legíveis por máquinas. Disponível em: < <http://www.w3.org/TR/owl2-overview/> >. Acesso em: 10 out. 2015.

agentes, dados bibliométricos e processo de fluxo de trabalho (PERONI, 2014, documento *online*, tradução nossa).

The FRBR-aligned Bibliographic Ontology (FaBiO) é uma “[...] ontologia para a gravação e publicação de registros bibliográficos dos esforços acadêmicos sobre a Web Semântica [...]” (PERONI; SHOTTON, 2012, p. 33-34, tradução nossa). As classes da ontologia FaBiO estão estruturados conforme as entidades obra, expressão, manifestação e item do modelo conceitual *Funcional Requirements for Bibliographic Records* (FRBR), proposto pela *International Federation Of Library Association* (IFLA), na qual, obra é a criação intelectual, artística ou a ideia essencial do conteúdo de uma obra que pode ser realizada através de uma ou mais expressões; expressão é a realização da criação intelectual ou artística de uma obra, como por exemplo, a versão original de uma obra em italiano que tem uma tradução para inglês (diferentes expressões da mesma obra); manifestação é a materialização de uma expressão de uma obra, é o suporte físico ou digital propriamente dito; e item é o exemplar único de uma manifestação (PERONI; SHOTTON, 2012; CICCARESE et al., 2011).

FaBiO também inclui na ontologia classes sobre financiamento e direitos de propriedades (aplicação de patente, aplicação de financiamento); investigação biomédica (projetos de ensaio clínico e revisão sistemática); dados de pesquisa (metadados, base de dados, banco de dados, repositório de dados); computação (programa de computador, algoritmo); comunicação na web (*post* de blog, entrada de wiki) e ontologias (vocabulário controlado, tesouro, ontologia, taxonomia), entre outros (SHOTTON, 2011).

The Citation Counting and Context Characterization Ontology (C4O), desenvolvida por David Shotton e Silvio Peroni, é uma ontologia para descrever recursos sobre fontes de informações bibliográficas, ponteiros de referência, lista de ponteiros de referência, contexto de citações e contagem de citações locais ou globais (DI IORIO et al., 2014; PERONI; SHOTTON, 2013; CICCARESE et al., 2011). “O ponteiro de referência no texto é um elemento textual, geralmente incorporado no final de uma frase ou sentença no texto de um documento, que denota uma referência bibliográfica específica presente na lista de referência do referido texto” (PERONI; SHOTTON, 2013, documento *online*, tradução nossa). Contexto de Citações refere-se a um parágrafo ou sentença, dentro do qual, o ponteiro de referência aparece (DI IORIO et al., 2014). A contagem de citações local refere-se à quantidade de citações ocorrentes

em um artigo ou livro; já a contagem de citação global indica a quantidade de citações de um trabalho em fontes de informação bibliográficas especiais (*Google Scholar*, *Scopus*, *Web of Science*) em uma data específica (PERONI; SHOTTON, 2013, documento *online*, tradução nossa).

The Citation Typing Ontology (CiTO) é uma ontologia para descrever a caracterização da natureza ou tipo de citações, tanto factual quanto retoricamente (PERONI; SHOTTON, 2012; CICCARESE et al., 2011; SHOTTON, 2009). A caracterização das citações pode ser descrita de três formas: direta e explícita como, por exemplo, as listas de referências de um artigo; indireta, no caso, uma citação de um *paper* do mesmo grupo de pesquisa sobre o mesmo tema; e implícito, tais como, as citações artísticas ou paródias e casos de plágio (PERONI; SHOTTON, 2012).

The Bibliographic Reference Ontology (BiRO), baseada no modelo FRBR, foi criada para descrever registros e referências bibliográficas e suas compilações em coleções bibliográficas como os catálogos e listas de referências (DI IORIO et al., 2014; PERONI; SHOTTON, 2005). BiRO permite relacionar uma referência bibliográfica individual (com campos incompletos, por exemplo, nome incompleto dos autores, falta do ISSN ou ISBN da publicação) com o registro bibliográfico completo, com listas de referências e com o catálogo de publicação dessa referência individual (DI IORIO et al., 2014; PERONI; SHOTTON, 2005).

The Document Components Ontology (DoCO) fornece um vocabulário estruturado para caracterizar os componentes de um documento (PERONI; SHOTTON, 2007; CONSTANTIN et al., 2014). O principal objetivo de DoCO é prover interoperabilidade e compartilhamento de documentos científicos quando esses são utilizados em vários formatos para o seu armazenamento. A representação dos componentes da ontologia pode ser estrutural (bloco, parágrafo, seção, capítulo, etc.) ou retórica (introdução, discussão, agradecimentos, lista de referência, figuras, apêndice). A representação de elementos retóricos na ontologia DoCO é importada do modelo mais geral *Discourse Elements Ontology (DEO)*³⁰ (PERONI; SHOTTON, 2007).

The Publishing Status Ontology (PSO) descreve o status de publicação de um documento em cada etapa do processo de publicação (PERONI; SHOTTON; VITALI, 2012, documento *online*, tradução nossa). Nesse caso, a representação do status de um documento tem duas condicionantes: uma situação ou evento específico (submissão de

³⁰ DEO: <http://www.essepuntato.it/lode/http://purl.org/spar/deo>

um documento para avaliação por pares) em diferentes momentos ou etapas do processo (período em que o documento foi submetido, revisado, rejeitado ou aceito, publicação do documento quando aceito). PSO utilize o padrão *Time-Indexed Value in Context* (TVC)³¹ que serve para representar entidades em um período de tempo específico e dentro de um contexto particular (PERONI; SHOTTON; VITALI, 2012).

The Publishing Roles Ontology (PRO) é uma ontologia para representar a caracterização dos papéis dos agentes envolvidos no processo de publicação (PERONI; SHOTTON; VITALI, 2012). Assim como, a ontologia PSO, *The Publishing Roles Ontology* (PRO) também utiliza o padrão TVC para especificar a caracterização dos papéis dos agentes (pessoas, órgãos sociais, agentes computacionais) em um contexto particular e em determinado período de tempo. Os papéis dos agentes podem estar relacionados ao processo de publicação, a uma entidade bibliográfica em particular (autor, editor, revisor) ou instituição específica (um publicador) (PERONI; SHOTTON; VITALI, 2012).

The Publishing Workflow Ontology (PWO) é “[...] uma ontologia para descrever as etapas lógicas em um fluxo de trabalho, como por exemplo, o processo de publicação de um documento” (GANGENI et al., 2014, p. 5, tradução nossa). A modelagem de fluxo de trabalho na ontologia PWO requer a observação de alguns critérios mínimos, tais como: a sequência do processo (início e término de uma parte do processo durante um intervalo de tempo determinável); as etapas processuais do fluxo de trabalho; as tarefas descritas em cada passo; organizações e pessoas envolvidas em cada tarefa e a informação de entrada para produzir a informação de saída em cada tarefa (GANGENI et al., 2014).

Posteriormente, SPAR *ontologies* foi expandida com o desenvolvimento de mais 5 (cinco) ontologias: *the Scholarly Contributions and Roles Ontology* (SCoRO), *the Funding Research Administration and Projects Ontology* (FRAPO), *the DataCite Ontology* (DataCite), *the Bibliometric Data Ontology* (BiDO) e *the Five Stars of Online Articles Ontology* (Five*) (PERONI, 2014).

SCoRO, baseada em PRO, é uma ontologia para descrever as contribuições e os papéis que podem ser mantidos por uma pessoa em relação a uma publicação. FRAPO descreve a informação administrativa dos projetos de investigação. DataCite permite a descrição das propriedades de metadados em RDF do *DataCite Metadata Schema*

³¹ TVC Pattern: <http://www.essepuntato.it/lode/http://www.essepuntato.it/2012/04/tvc>

*Specification*³². BiDO descreve os dados bibliométricos numéricos e categóricos em RDF. Five* é “[...] uma ontologia escrita em OWL 2 DL para permitir a caracterização dos cinco atributos de um artigo de jornal *online* - revisão por pares, de acesso aberto, o conteúdo enriquecido, conjuntos de dados e metadados disponíveis legível por máquina” (PERONI, 2014, documento *online*, tradução nossa).

2.4.8 *The Bibliographic Ontology (BIBO)*

Criada por Frédérick Giasson e Bruce D’Arcus, *The Bibliographic Ontology* (BIBO) é uma ontologia que foi desenvolvida para descrever recursos bibliográficos na web semântica (D’ARCUS; GIASSON, 2009, documento *online*, tradução nossa). A ontologia BIBO, atualmente na versão 1.3, pode ser usada como “[...] uma ontologia citação, uma ontologia de classificação de documentos ou uma ontologia para descrever qualquer tipo de documento em RDF” (D’ARCUS; GIASSON, 2009, documento *online*, tradução nossa).

BIBO inclui a descrição de quatro tipos de classes: a) bibliográficos ou acadêmicos, tais como, livros, capítulos e seções de livros, jornais, revistas, teses, manuscritos, artigos etc.; b) documentos legais como legislação, estatuto, documento de caso legal, relatório de tribunal, proposta de lei e depoimento; c) eventos sociais como entrevista, performace, conferência e audição; d) papéis, tais como, entrevistador, produtor, artista (SHOTTON, 2011; D’ARCUS; GIASSON, 2009).

BIBO ontologia apresenta semelhanças com a ontologia FaBiO, no entanto, essa permite uma maior expressividade de representação dos registros bibliográficos que aquela, por apresentar mais classes (211), propriedades de objetos (69), propriedades de dados (45) e individuais (16) que BIBO (SHOTTON, 2011). BIBO também permite a representação do status de um documento através da propriedade de objeto bibo: status, contudo, não é possível descrever o status do documento em relação a um período temporal e um evento específico como é especificado na ontologia PSO (PERONI; SHOTTON; VITALI, 2012). Ademais, BIBO reutiliza algumas propriedades de dados, propriedades de objetos e classes das ontologias FOAF e *Event Ontology* (D’ARCUS; GIASSON, 2009).

³² “Lista de propriedades de metadados para a identificação precisa e consistente de um recurso para fins de citação e recuperação” (PERONI, 2014, documento online, tradução nossa).

2.4.9 *Clinical and Biomedical Ontologies*

O desenvolvimento de ontologias para a representação de recursos clínicos e biomédicos na web semântica tem mostrado significativa importância para a pesquisa científica. Atualmente, são 155 tipos de ontologias clínicas disponibilizadas no portal da Ontobee³³. Nesta seção, serão apresentadas apenas as ontologias relevantes para fins deste estudo, dentre as quais, estão: *Open Biomedical Ontologies* (OBO), *Gene Ontology Consortium* (GO), *The Ontology for Clinical Research* (OCRe), *The Ontology for Biomedical Investigations* (OBI), *The Information Artifact Ontology* (IAO) e *The eagle-i Research Resource Ontology* (ERO).

Open Biomedical Ontologies (OBO) surge como um esforço para definir vocabulários controlados para o uso compartilhado em diferentes domínios das ciências da vida. Em 2001, Ashburner e Lewis criaram *The Open Biological and Biomedical Ontologies* (OBO) *Foundry*, uma experiência colaborativa para especificar um conjunto de princípios com o objetivo de desenvolver ontologias de referência e interoperáveis no domínio da Biomedicina. OBO *Foundry* é uma comunidade aberta e atualmente é suportada pelo NIH *Roadmap National Center for Biomedical Ontology* (NCBO). Algumas ontologias OBO incluem a descrição de recursos como: processo biológico, componente celular, modelo de fundamentação da anatomia, interesse biológico químico, sequência de ontologias e fenótipos/Qualidade (THE OPEN BIOLOGICAL AND BIOMEDICAL ONTOLOGIES, 2015; RUTTENBERG, [2009]; SMITH et al., 2007; SMITH et al., 2005).

Gene Ontology Consortium (GO), fundado em 1998, é uma iniciativa colaborativa para fornecer um vocabulário controlado para descrever as características e anotações dos genes e produtos dos genes. Anotação compreende a atribuição e associação de termos dos produtos de genes e complexos de proteínas em bancos de dados biológicos. Os termos em GO estão organizados em 3 (três) principais categorias: processos biológicos associados, componentes celulares e funções moleculares (THE GENE ONTOLOGY CONSORTIUM, 2015). Como especificado por Sales, Campos e Gomes (2006): “A Gene Ontology (GO) faz parte de um grupo de Ontologias chamado de OBO (*Open Biomedical Ontologies*) que tem por objetivo promover uso

³³ Ontobee: <http://www.ontobee.org/>

compartilhado entre diversos domínios biológicos e médicos” (SALES; CAMPOS; GOMES, 2006, p. 5).

The Ontology for Biomedical Investigations (OBI) foi criado para desenvolver uma ontologia integrada para a descrição de investigações biológicas e clínicas. A ontologia é composta por categorias universais aplicáveis em qualquer domínio biológico ou tecnológico e por categorias específicas que são aplicáveis apenas para um determinado domínio. Essencialmente, OBI foi projetado para representar fases de processos experimentais, tais como, projetos, protocolos, instrumentação, materiais, dados e tipos de análise nas áreas de investigação biológica e biomédica (BRINKMAN, 2010; RUTTENBERG, [2009]; SMITH, 2007).

The Ontology for Clinical Research (OCRe) faz parte do *Trial Bank Project*³⁴ e é uma ontologia desenvolvida para a descrição sistemática e consultas interoperáveis em estudos humanos e estudos de elementos. Os módulos do núcleo OCRe são representados por entidades como: clínica, desenho de estudo e pesquisa clínica (SIM, 2010; TU, 2009). OCRe serve como um modelo de design e funcionalidades analíticas com a finalidade de criar um banco de dados federados para a consulta, síntese e análise em estudos humanos (HUMAN STUDYOME, 2011; SIM, 2010; TU, 2009).

The Information Artifact Ontology (IAO), originalmente desenvolvida como iniciativa do *The Ontology for Biomedical Investigations (OBI)*, é uma ontologia para descrever entidades de informação relacionadas à área médica, que tem como base a ontologia *Basic Formal Ontology – BFO* (SCHULZ, 2010; RUTTENBERG, [2009]). IAO ontologia tem o objetivo de ser uma ontologia de nível médio³⁵ para representar conteúdos de informação; processos que consomem ou produzem conteúdos de informação; materiais portadores de informação e relações ontológicas para a definição de entidades de conteúdo de informação (ALMEIDA; MENDONÇA; AGANETTE, 2013; RUTTENBERG, [2009]).

The eagle-i Research Resource Ontology (ERO) foi desenvolvida pelo projeto *eagle-i* para representar recursos e pesquisas na área biomédica e a ontologia é uma combinação de classes criadas em *eagle-i* com classes já existentes em ontologias e taxonomias externas (VASILEVSKY, 2012, documento *online*, tradução nossa), tais quais: *The Open Biological and Biomedical Ontologies (OBO Foundry)*, *Uberon*

³⁴ *Trial Bank Project*: <http://rctbank.ucsf.edu/>

³⁵ Ontologias de nível médio não apresentam categorias abstratas genéricas como as ontologias de alto nível e nem categorias específicas como as ontologias de domínio. São ontologias consideradas intermediárias (ALMEIDA; MENDONÇA; AGANETTE, 2013).

(ontologia integrada de espécies cruzadas), *Gene Ontology* (GO), *The Ontology for Biomedical Investigations* (OBI), *The Neuroscience Lexicon* (NIF), *Biomedical Resource Ontology* (BRO) *Medical Subject Headings* (MeSH) e *Software Ontology* (SWO) (VASILEVSKY, 2012; TORNIAI, 2011). A reutilização de classes externas na ontologia ERO seguiu os mesmos princípios aplicados na OBO *Foundry* como, por exemplo: a adoção da ontologia de nível superior *Basic Formal Ontology* (BFO); o reúso da ontologia *Relation Ontology* (RO), uma coleção de relações criada para a padronização em ontologias biológicas; e a adesão ao princípio MIREOT³⁶ (*Minimum Information to Reference an External Ontology Term*) utilizada para fazer referência e reúso (importação) de termos e axiomas de ontologias externas (TORNIAI, 2011).

2.5 O PROJETO VIVO

CONECCT, SHARE and DISCOVER. Esses são os princípios básicos que norteiam o projeto VIVO em um ambiente colaborativo e interdisciplinar para o processo de descoberta da ciência. VIVO é uma plataforma web semântica de código aberto que permite a colaboração entre os cientistas de todas as disciplinas e instituições que integram a rede. VIVO através de sua ontologia permite descrever perfis de pessoas (pesquisadores, docentes, bibliotecários, estudantes etc.) e as instituições a que estão vinculados. Inclui a descrição de suas principais atividades, projetos de pesquisas, programas, cursos, disciplinas, bolsas de estudos, departamentos, subvenções, eventos científicos e publicações, por meio de padrões de dados abertos e interligados - *Linked Open Data* (CORNELL UNIVERSITY, 2015). Como destacam Krafft et al. (2010): O projeto “[...] planeja construir aplicações sobre instituições participantes para recomendar colaboradores, visualizar a rede de relações científicas e apoiar a comunicação entre pesquisadores com interesses em comum” (KRAFFT et al. 2010, documento *online*, tradução nossa).

O projeto VIVO foi originalmente desenvolvido em 2003 pela equipe da biblioteca da Universidade de Cornell, localizada em Ithaca, Nova Iorque. Inicialmente, o projeto foi planejado para descrever apenas os recursos das ciências da vida. Em 2009, a *National Center for Research Resources* (NCRR) da *National Institutes of Health* (NIH) subsidiou um financiamento de US\$12.2 *million* a Universidade de Cornell para

³⁶ Também conhecido como processo de Refatoração.

desenvolver e implementar uma nova versão de VIVO a fim de expandir a descrição dos recursos da ciência, incluindo assim, todas as disciplinas da universidade (KRAFFT et al., 2010). Entre 2009 e 2012, a equipe do projeto estabeleceu um consórcio com setes universidades para facilitar a descoberta da ciência entre instituições. Destacam-se como parceiras do projeto VIVO a *Harvard University, Indiana University, Ponce School of Medicine, The Scripps Research Institute, University of Florida, Washington University in St. Louis- School of Medicine e Weill Cornell Medical College* (CORNELL UNIVERSITY, 2015). Atualmente, o projeto é patrocinado pela DuraSpace e a partir das parcerias firmadas grandes avanços foram realizados no projeto VIVO, incluindo o aperfeiçoamento do *software* e da ontologia VIVO (KRAFFT et al., 2010).

VIVO tem a influente participação de bibliotecários no desenvolvimento, crescimento e divulgação do projeto. Bibliotecários, no âmbito de VIVO, são pessoas-chave para gerenciar a entrada de dados e realizar testes no sistema; facilitar a adoção, crescimento e suporte de uso da plataforma; auxiliar na customização do sistema para refletir com mais precisão as características institucionais locais; fornecer *feedback* e apoio através de vídeos, tutoriais, FAQs e fóruns de discussões para o uso da plataforma de descoberta de VIVO (HOLMES et al., 2010; KRAFFT et al., 2010). Além do mais, bibliotecários têm conhecimentos em ontologias e vocabulários controlados, organização da informação, estudos de usabilidade, estudos de usuários e podem reconhecer as motivações de diferentes grupos de usuários na utilização de VIVO (HOLMES et al., 2010; KRAFFT et al., 2010). Bibliotecários são essenciais para dar suporte à pesquisa científica e institucional e facilitar a comunicação entre a comunidade acadêmica no desenvolvimento de projetos como VIVO.

VIVO também possui uma comunidade wiki³⁷ bastante fortalecida que presta o suporte necessário às instituições que desejam implementar o sistema. Qualquer pessoa ou organização pode participar da comunidade, podendo obter informações sobre publicações, notícias de eventos, mudanças no núcleo da ontologia e na versão de software, suporte quanto à instalação de software, representação das classes e relações entre as classes, modelagem conceitual conforme características institucionais locais, uso de aplicativos e ferramentas e discussões sobre melhorias, planos e edição de dados.

³⁷ Community Pages: <https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/Community+Pages>

VIVO se tornou um projeto bastante sólido, implementado por várias instituições internacionais. Atualmente, existem 28 instituições que já utilizam o sistema VIVO, dentre essas, a Escola de Matemática Aplicada da Fundação Getúlio Vargas (FGV EMap). Oitenta instituições estão em fase de implementação, incluindo a IBM *Research* do Brasil (CORSON-RIKERT; CONLON, 2015a). Além disso, a equipe do projeto VIVO firmou parceria com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) para o desenvolvimento de requisitos da rede de *Curriculum Vitae* e integração do modelo de dados da Plataforma *Lattes* (CORSON-RIKERT et al. 2012).

2.5.1 A ontologia VIVO

A equipe do projeto VIVO desenvolveu uma ontologia, cujos, dados estão estruturados em padrão RDF (*Resource Description Framework*) com classes e propriedades modeladas na linguagem OWL (*Ontology Web Language*) que permite especificar os tipos de recursos descritos em VIVO e suas relações (KRAFFT et al., 2010). Através do princípio MIREOT, VIVO reutiliza classes e propriedades seletivas de ontologias externas, bem documentadas e amplamente usadas na web semântica, permitindo a compatibilidade e interoperabilidade entre diferentes aplicações (CORSON-RICKERT et al., 2012).

VIVO permite a modelagem conceitual conforme características institucionais locais: “Enquanto todas as instalações institucionais participantes da rede VIVO compartilham o núcleo da ontologia, cada instituição é livre para estender a ontologia ou adicionar ontologias como desejar” (KRAFFT et al., 2010, documento *online*, tradução nossa). A modelagem do núcleo da ontologia pode ser realizada no editor do *software* VIVO ou através de outras ferramentas de linguagem OWL disponíveis na web³⁸ (KRAFFT et al., 2010). O software VIVO permite a “[...] edição, pesquisa, navegação e visualização das atividades de pesquisa em todas as disciplinas” (CORSON-RIKERT, 2014a, documento *online*, tradução nossa).

Desde a sua implementação, a equipe do projeto VIVO tem medido esforços para utilizar as tecnologias mais adequadas para o desenvolvimento da ontologia propondo sempre, que possível, melhorias na estrutura do núcleo da ontologia,

³⁸ Informações sobre ferramentas e aplicativos para auxiliar na importação, exportação e reutilização de dados encontram-se disponíveis no seguinte endereço eletrônico: <<https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/Apps+and+Tools+Working+Group>>. Acesso em: 26 abr. 2015.

conforme necessidades das instituições participantes da rede. A ontologia tem passado por constantes modificações, encontrando-se hoje na versão 1.6 que originou a VIVO-ISF (*Integrated Semantic Framework*), fusão do projeto VIVO com o projeto *eagle-i*, incluindo no núcleo da ontologia classes da área biomédica. O software de VIVO evoluiu da versão 0.9 até a versão 1.9. VIVO estará lançando em breve a versão 1.8.1 para manutenção relacionada às questões de desempenho de software (CONLON, 2015a) e a versão 1.9.0 para adicionar novas funcionalidades no software (CORSON-RIKERT; CONLON, 2015a). O planejamento e lançamento dessas duas versões não trazem nenhuma modificação no núcleo da ontologia.

2.5.2 VIVO-ISF (VIVO *Integrated Semantic Framework*)

VIVO-ISF é uma iniciativa de fusão do projeto *eagle-i* com o projeto VIVO, financiada pela *National Institutes of Health* (NIH) a partir de 2009. *Eagle-i* é uma ferramenta de descrição de recursos na área biomédica que permite a descoberta, conexão e compartilhamento de informações entre pesquisadores e instituições interessados na investigação clínica. Atualmente, VIVO-ISF é gerenciada por membros da comunidade de pesquisa biomédica e a comunidade VIVO, em conjunto com os membros do consórcio *CTSAconnect* (representantes do projeto *eagle-i*) (CTSAconnect,[2015], documento *online*, tradução nossa).

A equipe do projeto *eagle-i* desenvolveu a sua própria ontologia: *The eagle-i Research Resource Ontology* (ERO), que hoje também é parte da ontologia VIVO-ISF (HARVARD UNIVERSITY, 2015, tradução nossa, documento *online*). A estrutura ontológica de VIVO-ISF (integração de classes das ontologias VIVO e ERO) foi desenvolvida para atender as necessidades mais emergentes na investigação científica, incluindo os recursos de pesquisa e experiência clínica. O processo de integração trouxe benefícios para o núcleo da ontologia VIVO ao expandir a ontologia para representar agentes, recursos e financiamentos (*Agents, Resources and Grants* (ARG)) e ao reutilizar a ontologia de alto nível *Basic Formal Ontology* (BFO) (TORNIAI et.al., 2013). Nesse sentido, a reutilização de uma ontologia de alto nível suporta mudanças na estrutura, pois, sua modelagem conceitual está fundamentada em classes universais, aplicável em qualquer domínio.

3 METODOLOGIA

Nesta seção serão apresentados a metodologia e os procedimentos utilizados para a realização desta pesquisa.

3.1 METODOLOGIA QUANTO À ABORDAGEM E NATUREZA DA PESQUISA

Com a finalidade de melhor compreender o projeto VIVO, a abordagem deste estudo se caracteriza como qualitativa, uma vez que, a análise não tem a intenção de apresentar resultados estatísticos. Quanto à natureza da pesquisa segundo o objetivo geral, qualifica-se como pesquisa básica e de caráter exploratório. Pesquisa básica, pois se pretende desenvolver conhecimentos científicos sem uma aplicação prática imediata (GIL, 2010; MARCONI; LAKATOS, 2003). A pesquisa básica gera conhecimentos a partir da análise do objeto de estudo para *a posteriori* poder ser utilizada em uma pesquisa aplicada ou tecnológica. Sendo assim, a partir do conhecimento sobre o projeto VIVO (incluindo a ontologia e o software) pretende-se avaliar a viabilidade de sua aplicação no domínio da Fabico em projetos futuros.

Caracteriza-se também como exploratória, pois tem como “principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (GIL, 2010, p.27). A pesquisa exploratória visa uma maior familiaridade com o objeto de estudo quando este é pouco explorado. No caso da rede VIVO o seu desenvolvimento é recente e pouco explorado em contexto brasileiro.

3.2 PROCEDIMENTOS E MÉTODOS DE PESQUISA

Para atingir os objetivos deste estudo foi adotada uma combinação dos métodos de pesquisa bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica consiste da seleção e análise de fontes secundárias que já foram tratadas, como, por exemplo, livros e artigos de periódicos. A pesquisa documental é constituída da análise de fontes primárias, materiais ou documentos que ainda não receberam um tratamento analítico (MARCONI; LAKATOS, 2003). A principal característica da pesquisa documental está na natureza das fontes que são utilizados para a pesquisa científica, como, por exemplo,

arquivos, relatórios, contratos, censos, gráficos, imagens, vídeos, cartografias, softwares, entre outros.

Ademais, este estudo foi pautado nos objetivos centrados em dois princípios apresentados na subseção **2.3.3 Princípios metodológicos para construção de ontologias** e na norma ANSINISO Z39.19-2005³⁹, a saber:

- a) a norma recomenda o uso de vocabulários controlados existentes que cobririam o mesmo domínio de conhecimento ou domínio similar ao que se pretende representar. Seguindo essa recomendação, este trabalho investigou se o vocabulário da ontologia VIVO seria adequado e cobriria o domínio acadêmico/científico da Fabico;
- b) modelar o domínio a partir de uma ontologia existente. Este trabalho adotou classes, hierarquia de classes, conceitos, restrições, propriedades e definições da ontologia VIVO, verificando se é possível usar VIVO para representar o domínio acadêmico/científico da Fabico;
- c) avaliação do software que consiste em testar e validar a representação de recursos do domínio da Fabico através do sistema VIVO.

Quanto aos procedimentos metodológicos, esta pesquisa seguiu as seguintes etapas, conforme os objetivos propostos. Nos primeiros objetivos, **verificar as principais características do projeto VIVO e analisar o escopo e a estrutura da ontologia VIVO**, foi realizada a seleção e análise de fontes bibliográficas e documentais disponíveis no portal da VIVO-DURASPACE com 270 publicações, dentre artigos, apresentações de pôsters, *papers*, palestras, tutoriais, painéis e exposições, no período de 2007 a 2015. Também foi efetuada a pesquisa no Google Acadêmico, utilizando-se como estratégia de busca *VIVO Project* e *VIVO Ontology*. Foi considerado como critério de seleção autores que desenvolveram o projeto VIVO e publicações em textos integrais (artigos, livros) e pertinentes para a compreensão da ontologia (CORNELL UNIVERSITY, 2015; THE DSPACE DEVELOPER TEAM, 2015; CORSON-RIKERT; CONLON, 2015a; CORSON-RIKERT; CONLON, 2015c; CONLON, 2015b; CORSON-RIKERT, 2014a; SMITH, 2014; TORNIAI, 2013; CONLON, 2012; CONLON; HOLMES, 2012; CORSON-RIKERT et al., 2012; DAVIS et al., 2012; DING et al., 2011; HOLMES et al., 2010; KRAFFT, 2010; DEVARE et al.,

³⁹ ANSINISO Z39.19-2005: http://www.niso.org/apps/group_public/project/details.php?project_id=46

2007; SPEAR, 2006). Na segunda parte, foi analisado o núcleo da ontologia (ANEXO A) verificando-se as principais classes e a hierarquia de classes que a ontologia contempla.

No objetivo, **identificar os recursos da ciência no domínio da Fabico**, foi feita a análise do portal da Fabico⁴⁰, cujos recursos verificados foram àqueles relacionados à estrutura organizacional da Faculdade. As etapas posteriores envolveram a análise do currículo *Lattes*⁴¹ do corpo docente do Departamento de Ciências da Informação (DCI), com total de 31 currículos analisados, o Sistema de Automação de Bibliotecas (SABi)⁴², o repositório digital (LUME)⁴³ da UFRGS, além de documentos como Estatuto e Regimento Geral da UFRGS⁴⁴, Plano de Desenvolvimento Institucional 2013/2015 da Fabico (PDI)⁴⁵ e o Programa de Gestão da Fabico 2012/2016.⁴⁶ Após a análise das fontes procedeu-se a compilação de dados dos principais recursos identificados (APÊNDICE A).

No objetivo, **investigar a descrição de recursos da Fabico através da ontologia VIVO**, foram realizadas as seguintes etapas que incluíram a análise do agrupamento e hierarquia de classes da ontologia VIVO, as definições das classes de VIVO, as ontologias reutilizadas por VIVO e como a universidade de Cornell representa os recursos da ciência. A partir disso, foram investigadas quais classes de VIVO poderiam ser utilizadas para representar os recursos da Fabico, organizadas em quadros (APÊNDICES B - J) por agrupamento de classes ou classes específicas. Cada quadro apresenta classes seletivas da ontologia VIVO e a classe imediatamente superior (relação de hierarquia), os grupos de classes (quando existente), as definições apresentadas em VIVO e os recursos da Fabico correspondentes. Ao lado de cada classe da ontologia VIVO foram identificados os prefixos das ontologias correspondentes. Por exemplo: Country (vivo) significa que essa classe pertence à ontologia VIVO; *Article* (bibo) e *Research Project* (obo) significam que essas classes foram reutilizadas das ontologias BIBO e OBO *Foundry* respectivamente.

No objetivo, **avaliar como os recursos da ciência da Fabico podem ser representados no sistema VIVO**, verificou-se a edição, configuração, manutenção e

⁴⁰ Fabico: <http://www.ufrgs.br/fabico>

⁴¹ Currículo Lattes: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/busca.do?metodo=apresentar>

⁴² SABi: <http://sabi.ufrgs.br/F?RN=956152692>

⁴³ LUME: <http://www.lume.ufrgs.br/>

⁴⁴ Estatuto e Regimento Geral da UFRGS: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/a-ufrgs/estatuto-e-regimento>

⁴⁵ PDI: <http://www.ufrgs.br/fabico/documentos/pdi/view>

⁴⁶ Programa de Gestão da Fabico 2012/2016: <http://www.ufrgs.br/fabico/documentos/programa-de-gestao-da-fabico-2012-2016/view>

organização de classes e propriedades apresentadas na interface do software de VIVO (VIVO, 2015). Posteriormente, foi analisado o manual de entrada de dados (BLAKE, 2012) e o diagrama de classes (ANEXO A) e de propriedades de objetos (ANEXO B) da ontologia VIVO, assim como, os diagramas de relacionamentos disponíveis no portal da VIVO-DURASPACE (CORSON-RIKERT, 2014b). Uma vez, compreendido a estrutura do software foi efetuada a entrada de dados e a relação entre objetos tomando como base a correspondência realizada na etapa anterior entre as classes da ontologia VIVO e recursos da Fabico. Por fim, foi verificado o campo de busca e os resultados recuperados. Nessa etapa, também participaram como sujeitos da pesquisa professores, alunos e bibliotecários que autorizaram o uso de informações e imagens para descrição de recursos no software. O modelo do termo de autorização assinado pelos participantes da pesquisa consta no APÊNDICE L.

3.3 RECORTE DO DOMÍNIO

Pela dimensão deste trabalho, foi necessário realizar um recorte do domínio a ser representado, sendo assim, esta pesquisa não inclui a descrição de recursos das Ciências da Comunicação da Fabico. A coleta de dados foi realizada a partir de dados relacionados às Ciências da Informação (CI) da Fabico que contemplam os cursos de Arquivologia, Biblioteconomia e Museologia do Departamento de Ciências da Informação (DCI).

4 APLICABILIDADE DE VIVO NO DOMÍNIO DA FABICO

De acordo com os objetivos propostos para este estudo, verifica-se a possibilidade de aplicação do sistema VIVO no domínio da Fabico. À vista disso, investiga-se as principais características do projeto VIVO e as classes que contemplam o escopo e a estrutura da ontologia VIVO, os principais recursos da ciência da Fabico e a descrição desses recursos através da ontologia e sistema VIVO, apresentando os resultados dessa investigação nas seções subsequentes.

4.1 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO VIVO

Com base em uma revisão bibliográfica e documental, esta subseção apresenta uma síntese das principais características de VIVO, buscando verificar a evolução do projeto e objetivos propostos, os benefícios de VIVO, as especificidades da ontologia e sistema VIVO e as perspectivas de uso de VIVO para descrever recursos da ciência em instituições como a FABICO/UFRGS.

Quanto à **evolução do projeto**, este foi inicialmente desenvolvido pela biblioteca da Universidade de Cornell e recebeu financiamento da *National Center for Research Resources (NCRR) da National Institutes of Health (NIH)* para expandir a descrição dos recursos da ciência, incluindo assim, todas as disciplinas da Universidade de Cornell. Posteriormente, formou um consórcio composto por sete instituições e atualmente é patrocinado pela DuraSpace. O projeto desenvolve-se através de uma comunidade que presta suporte às instituições que pretendem implementar o sistema VIVO, assim como, promovem eventos e listas de discussões. Com a consolidação do projeto, várias instituições internacionais passaram a implementar o sistema VIVO (CORNELL UNIVERSITY, 2015; CORSON-RIKERT; CONLON, 2015a; KRAFFT et al. 2010).

Os principais **objetivos do projeto** são: a) implementar VIVO como um serviço de informação da biblioteca; b) identificar e implementar dados automatizados reprodutíveis; c) promover programas para estudantes, faculdades e equipes da faculdade através da divulgação; d) estabelecer dados e serviços de governança; e) estabelecer requisitos operacionais e dados de saída (DAVIS et al., 2012, p. 37, tradução nossa).

No que se refere às **especificidades**, VIVO é uma plataforma web semântica com código fonte aberta e estruturada em um modelo de dados abertos ligados (*Linked Open Data*) que permite a colaboração entre cientistas de todas as disciplinas e instituições que integram a rede, viabilizando a conexão, compartilhamento e descoberta da ciência. VIVO usa uma ontologia, cujos dados estão estruturados em padrão RDF com classes e propriedades modeladas na linguagem OWL que permite especificar os tipos de recursos descritos em VIVO e suas relações. Através do princípio MIREOT reutiliza classes seletivas de ontologias externas e é flexível permitindo que a ontologia possa ser ampliada conforme características institucionais locais (CORSON-RIKERT; CORSON-RIKERT, 2012; CONLON; HOLMES, 2012; KRAFFT et al. 2010).

O projeto foi desenvolvido para trazer **benefícios** a diferentes públicos como, por exemplo, cientistas, administradores, estudantes, médicos, bibliotecários, organizações e pessoas em geral. A aplicação VIVO pode trazer muitas vantagens, dentre as quais: representar e compartilhar dados em múltiplos sistemas; encontrar pesquisadores e ser encontrado por pesquisadores; identificar mentores, colaboradores, eventos, centros de pesquisa, cursos, serviços de suporte e oportunidades de pesquisa; mapear a ciência; prover interoperabilidade, entre outros benefícios⁴⁷ (CONLON, 2015b, documento *online*, tradução nossa).

Dentre as **perspectivas** de uso e implementação de VIVO estão: a) o acesso simples, direto e integrado às informações sobre pessoas, doações, eventos, locais, papéis, conjuntos de dados, conceitos e recursos de pesquisa; b) atividades da faculdade e equipes da faculdade que podem ser acessíveis publicamente, melhorando substancialmente a visibilidade da pesquisa universitária e bolsas de estudos; c) dados podem ser reaproveitados para sites e relatórios, diminuindo significativamente a manutenção necessária e melhorando a qualidade dos dados; d) possibilidade de participação na rede nacional que proporciona a identificação de novas oportunidades de pesquisa e colaboradores, bem como, permite medir mudanças em colaborações ao longo do tempo (DAVIS et al., 2012, p. 38, tradução nossa).

A partir dessa análise, verifica-se que VIVO apresenta-se como uma alternativa viável para descrever recursos da ciência na Fabico, pois VIVO se tornou um projeto bastante sólido, desenvolvido por uma comunidade ativa e implementado por várias instituições internacionais. Além disso, os propósitos de VIVO proporcionam um

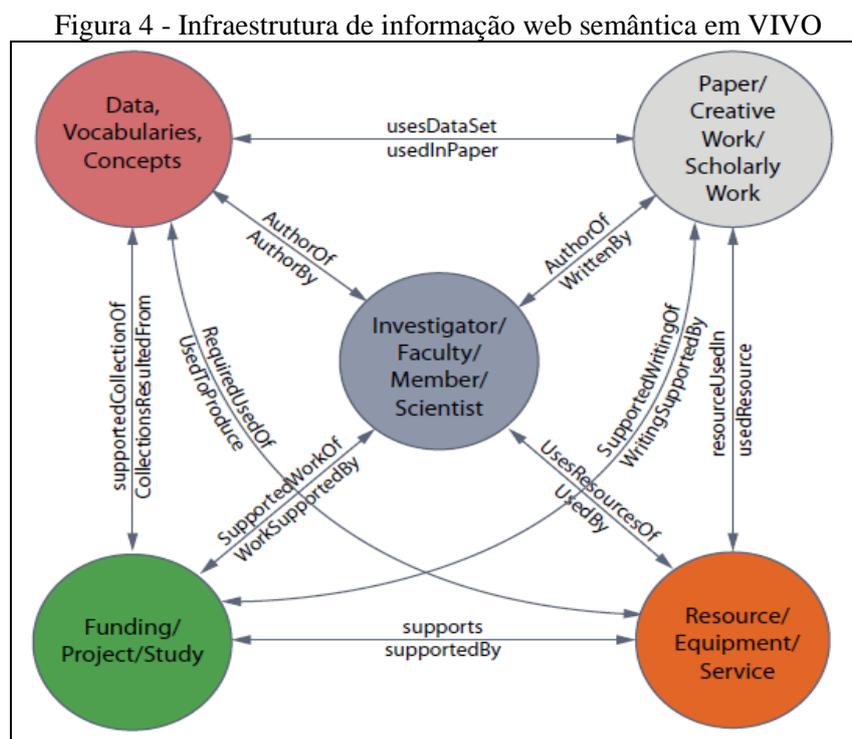
⁴⁷ VIVO benefits: <https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/VIVO+Benefits>

serviço de alto nível ao desenvolvimento de descoberta da ciência permitindo identificar oportunidades de pesquisa e colaboradores através das instituições que integram a rede. Utiliza um sistema bastante flexível que permite a edição e modelagem da ontologia conforme interesses de cada instituição.

4.2 ANÁLISE DO ESCOPO E ESTRUTURA DA ONTOLOGIA VIVO

Esta subseção teve o objetivo de verificar o escopo e a estrutura da ontologia VIVO, identificando os principais recursos da ciência representados em VIVO.

Como apresentado na seção 2.5 O PROJETO VIVO, a ontologia VIVO visa descrever perfis de pessoas (pesquisadores, docentes, bibliotecários, estudantes etc.) e as instituições a que estão vinculados. Inclui a descrição de suas principais atividades, projetos de pesquisas, programas, cursos, disciplinas, bolsas de estudos, departamentos, subvenções, eventos científicos e publicações (CORSON-RIKERT; CONLON, 2015c; CORSON-RIKERT, 2014a; TORNIAI, 2013; CONLON, 2012; CORSON-RIKERT et al. 2012; DAVIS et al., 2012; DING et al., 2011; HOLMES et al., 2010; KRAFFT et al., 2010; DEVARE et al., 2007). A Figura 4 representa uma visão simplificada dos tipos de entidades e relações entre entidades que representam o interesse do projeto VIVO:



Fonte: CONLON, 2012, p. 5

Como demonstrado na figura, um pesquisador/cientista ou membro da faculdade é o principal agente que motiva a investigação científica e está relacionado com outros agentes que fornecem suporte e/ou financiamento para projetos de pesquisa e equipamentos, recursos ou serviços necessários para a investigação. Assim como, está relacionado a uma coleção de dados utilizados na pesquisa e publicação dos resultados investigados. O principal foco de VIVO são os acadêmicos (*scholars*) e a produção de trabalhos (*works*) desenvolvidos pelos acadêmicos. No entanto, outras instituições podem ter interesse em descrever apenas financiamentos de projetos (CONLON, 2012). Nesse caso, os dados representados em VIVO podem ser modelados conforme características e interesses locais, uma vez que, o sistema permite essa modelagem.

Em relação ao núcleo da ontologia VIVO, esse é modelado com classes próprias (VIVO core), classes de ontologias de domínio e a ontologia de alto nível *Basic Formal Ontology* (BFO). As classes próprias de VIVO contemplam alguns tipos de relacionamentos, organizações, pessoas, papéis, regiões geográficas e geopolíticas, processos, documentos, entre outros. A partir da versão 1.6, VIVO reutiliza classes de ontologias biomédicas (**2.4.9 Clinical and Biomedical Ontologies**) como: a *Open Biomedical Ontologies* (OBO Foundry), *The Ontology for Clinical Research* (OCRe), *The Ontology for Biomedical Investigations* (OBI), *The Information Artifact Ontology* (IAO), *The eagle-i Research Resource Ontology* (ERO) e *Unit-Ontology* (UO) que é parte da OBO Foundry (THE DSPACE DEVELOPER TEAM, 2015).

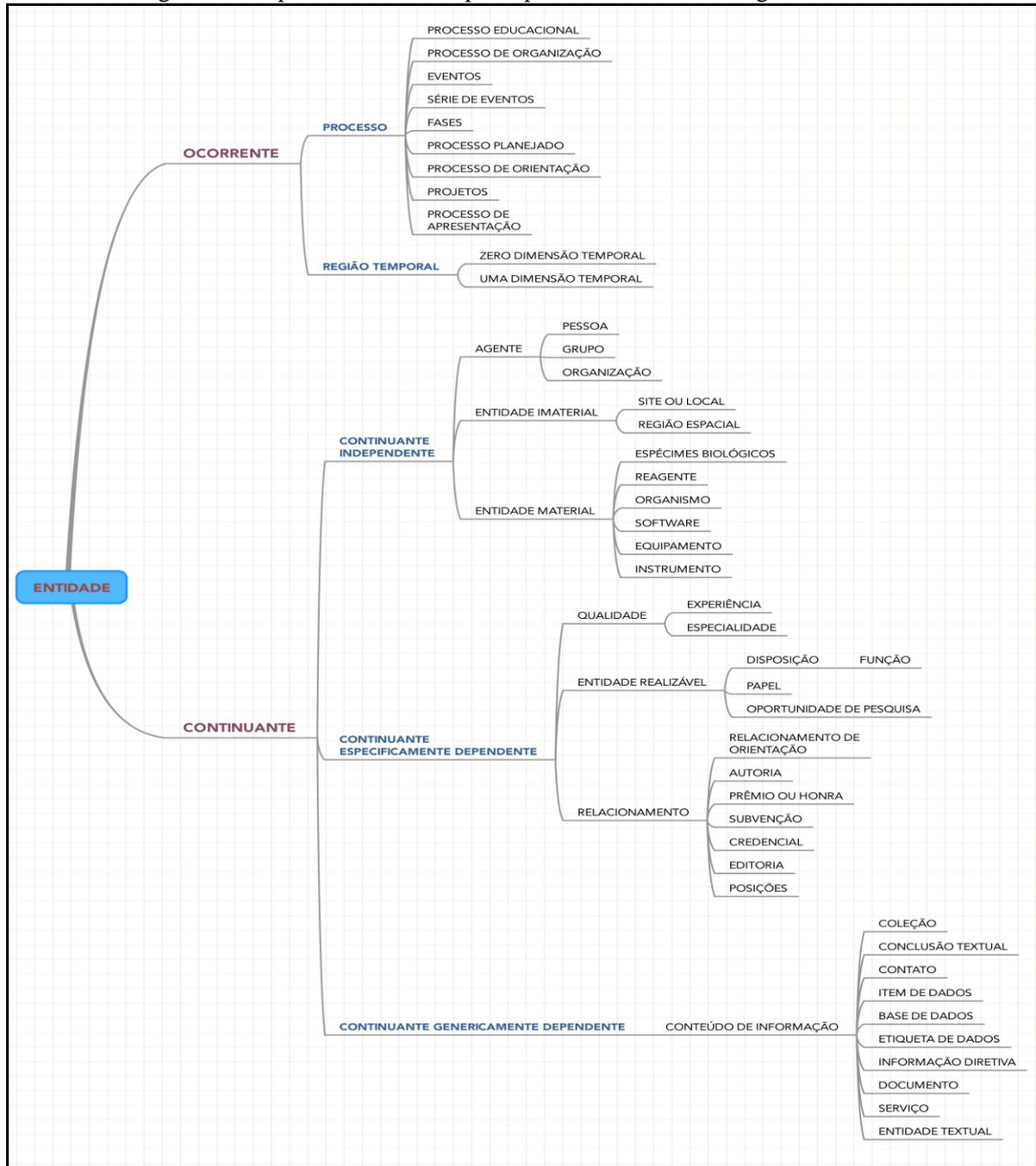
VIVO também reutiliza classes de ontologias bem documentadas e amplamente conhecidas no contexto da web semântica, dentre as quais: a) **FOAF** que descreve pessoas, organizações e grupos; b) *Geopolitical Ontology* utilizada para descrever aspectos geográficos; c) **BIBO** que especifica os diferentes tipos de publicações; d) *Event Ontology* desenvolvida para descrever eventos; e) **FaBiO** que descreve recursos de informação a partir do modelo conceitual FRBR; f) **SKOS**⁴⁸ que especifica taxonomias, folksonomias e conceitos; g) *Agents Resources and Grants* (**ARG**) que especifica recursos, agentes e financiamentos; h) **C4O** que descreve citações; i) **vCard**, uma espécie de cartão de visita que descreve informações de identificação pessoal e profissional (THE DSPACE DEVELOPER TEAM, 2015).

A BFO é uma ontologia que descreve entidades continuantes e ocorrentes. Por ser uma ontologia de alto nível, classes de BFO são super classes das ontologias de

⁴⁸ Mais informações sobre SKOS estão na seção 2.2 A WEB SEMÂNTICA

domínio em VIVO. Nesse sentido, uma entidade na ontologia VIVO pode ser um continuante ou um ocorrente. A Figura 5 ilustra as principais divisões da ontologia VIVO a partir da ontologia de alto nível *Basic Formal Ontology* (BFO)⁴⁹:

Figura 5 - Mapa Conceitual das principais divisões da ontologia VIVO



Fonte: dados da pesquisa

⁴⁹ Mapa conceitual elaborado pela autora com o auxílio da ferramenta *MindMeister*.

Desse modo, em BFO, assim como em VIVO, continuantes são classificados em continuantes independentes, continuantes especificamente dependentes e continuante genericamente dependente, conforme a seguinte hierarquia:

- Entidade
 - Continuante
 - Continuante Independente
 - Continuante especificamente dependente
 - Continuante genericamente dependente

Continuante Independente são entidades que servem como portadores de entidades continuantes dependentes e que não são dependentes de outras entidades. São exemplos de entidades continuantes independentes, os agentes (pessoas, grupos e organizações) e entidades materiais e imateriais, pois não dependem de outra entidade para existir (SMITH, 2014; SPEAR, 2006). A hierarquia da entidade continuante independente se apresenta da seguinte forma:

- Continuante Independente
 - Agente
 - Pessoa
 - Grupo
 - Organização
 - Entidade Material
 - Entidade Imaterial

Em VIVO, agentes são entidades que realizam algo como pessoas, grupos ou organizações. Pessoas no contexto de VIVO são os professores, estudantes, bibliotecários, funcionários e pesquisadores. Um grupo pode ser representado por um comitê ou uma equipe formada informalmente para atender a um propósito específico. Tipos de organizações incluem laboratórios, centros, associações, fundações, organizações de pesquisas, consórcios, escolas, institutos, hospitais, bibliotecas, museus, programas, empresas privadas, agências de governos, entre outros.

A Entidade Material, por sua vez, é um continuante independente que é parte continuante de uma entidade. A matéria de entidade material abrange tanto a massa quanto a energia (SMITH, 2014; SPEAR, 2006). Na ontologia VIVO são entidades materiais: espécimes biológicos, organismos, reagente, software, equipamento e instrumento.

- Continuante Independente
 - Entidade Material
 - Espécimes Biológicos
 - Organismos
 - Reagente
 - Software
 - Equipamento
 - Instrumento

Especimes biológicos, organismos e reagentes são entidades que contemplam especificamente experimentos e estudos voltados para a pesquisa clínica. Instrumentos, equipamentos e software são objetos que auxiliam no desenvolvimento de atividades, armazenamento de dados e produção da investigação científica.

Entidade Imaterial é um continuante independente que não contém entidades materiais como partes. São divididos em dois subgrupos: limites e sítios ou locais (que podem mudar a localização, forma e tamanho); e regiões espaciais (existem independente de entidades materiais e, portanto, não mudam) (SMITH, 2014; SPEAR, 2006).

- Continuante Independente
 - Entidade Imaterial
 - Site ou Local
 - Região Espacial

Sítio ou Local é uma entidade imaterial que ocupa alguma região espacial tridimensional em cada momento em que ela existe. Um sítio pode estar localizado em diferentes regiões espaciais, mas, que mesmo assim mantém a sua identidade como local (SMITH, 2014; SPEAR, 2006). Por exemplo: o interior de um quarto, o porão de um navio, a instalação de um serviço em um prédio.

Já **Região Espacial** é uma entidade imaterial que não é nem portador de qualidades nem é inerente a qualquer outra entidade. Exemplos de regiões espaciais são: a soma total de todo o espaço no universo e o espaço ocupado por um objeto em um dado tempo. O "espaço" de regiões espaciais é o espaço absoluto ou total da física e deve ser cuidadosamente distinguido de entidades como local (SMITH, 2014; SPEAR, 2006). Campus, continente, cidade, país, Estado são exemplos de regiões espaciais contempladas na ontologia VIVO.

Por outro lado, **Continuante Especificamente Dependente** é um continuante dependente e está relacionado ao seu portador por inerência, ou seja, necessita de um continuante independente como portador para existir (dependência existencial). Quando um continuante dependente é específico, esse tem uma relação de dependência que não pode ser migrado de um portador a outro, sendo, portanto específico a um único portador (SMITH, 2014; SPEAR, 2006). Exemplos de continuantes especificamente dependentes são qualidades, entidade realizável (disposição, papel, oportunidade de pesquisa) e relacionamentos.

BFO especifica as seguintes subclasses para continuante especificamente dependente, utilizadas em VIVO:

- Continuante especificamente dependente
 - Qualidade
 - Experiência
 - Especialidade
 - Entidade Realizável
 - Disposição
 - Função
 - Papel
 - Oportunidade de Pesquisa
 - Relacionamento

A **Qualidade** é um continuante especificamente dependente, portanto, inerente a uma entidade independente. A qualidade não requer qualquer outro processo para ser realizado, como nos casos de papéis e disposições. Exemplos de qualidade são a cor de uma maçã, a temperatura do ar, a elasticidade da pele (SMITH, 2014; SPEAR, 2006). Na ontologia VIVO são qualidades a experiência e a especialidade.

Entidade realizável é uma manifestação particular do funcionamento ou processo que ocorre em certas circunstâncias (SMITH, 2014; SPEAR, 2006), como, por exemplo, a disposição, o papel e a oportunidade de pesquisa.

Disposição é uma entidade realizável que se manifesta quando seu portador está em uma circunstância física especial, ou seja, é um reflexo da composição física de seu portador. Ao contrário dos papéis, as disposições não são opcionais. Dessa forma, quando o estado da composição física do portador é alterado, esse pode perder a disposição. Por exemplo, um paciente com um sistema imunológico baixo tem a disposição de contrair uma doença; se a imunidade do paciente mudar, esse perde a

disposição de contrair uma doença (SMITH, 2014; SPEAR, 2006). Em VIVO, função é uma disposição.

Função é uma disposição que existe em virtude da composição física do portador. O portador possui uma composição física ou por meio da evolução (no caso de entidades biológicas naturais) ou por criação intencional (no caso de artefatos que foram projetados para funcionar de determinada forma), a fim de realizar processos de um determinado tipo. Por exemplo, a função do coração é bombear o sangue; uma chave de fenda é projetada com a função de fixar parafusos (SMITH, 2014; SPEAR, 2006).

Papel é uma entidade realizável em que a manifestação traz algum resultado ou fim que não é essencial para uma entidade continuante, mas que foi desempenhado pela entidade em circunstâncias especiais. Por exemplo, em certos contextos sociais uma pessoa pode desempenhar o papel de ser um advogado, mas que não é essencial para uma pessoa ser advogado (SMITH, 2014; SPEAR, 2006). Na ontologia VIVO são exemplos de papéis: papel de membro, papel de professor, papel de pesquisador, papel de revisor, entre outros.

A **Oportunidade de Pesquisa** é “[...] uma oferta através de um programa em curso ou pedido único de apoio à pesquisa: estágios, posições, prêmios financeiros ou outras formas de apoio tangível ou intangível” (VIVO, 2015, documento *online*).

Já um **Relacionamento** é uma relação concretizada que ocorre entre duas ou mais entidades: pessoa -pessoa; pessoa-organização; pessoa-publicação; organização - organização; pessoa-acordo, organização-acordo, entre outros. Relacionamentos podem representar autoria, financiamento, orientação, formação educacional, posição, ensino, filiação e recebimento de prêmio ou honra.

Por sua vez, um **Continuante Genericamente Dependente** é um continuante dependente de um ou mais portadores de continuantes independentes, estabelecendo também uma relação de dependência existencial. O continuante genericamente dependente pode ser migrado de um portador a outro, como no caso, de um arquivo PDF que pode existir em diferentes portadores (pen drive, laptop, base de dados) (SMITH, 2014; SPEAR, 2006). Na ontologia VIVO, uma entidade genericamente dependente é a entidade Conteúdo de Informação. As extensões de Conteúdo de Informação são:

- Continuante genericamente dependente
 - Conteúdo de Informação

- Coleção
- Conclusão Textual
- Contato
- Item de dados
- Base de Dados
- Etiqueta de Dados
- Informação Diretiva
- Documento
- Serviço
- Entidade Textual

As classes de **Documentos** e **Coleções** constituem importantes recursos para a pesquisa e produção científica, pois, através de seus tipos de documentos e coleções são produzidas, divulgadas e publicadas as pesquisas científicas. Exemplos de subclasses de documentos em VIVO são: resumos, artigos, livros, propostas de pesquisa, teses, estudos de casos, patentes, entre outros. Outras subclasses de Documentos incluem manuais, relatórios e documentos legais. As coleções incluem recursos de informações que são editados periodicamente e formam uma entidade unificada, como jornais, revistas, periódicos, boletins de notícias, séries e websites.

Conclusão textual expressa os resultados de raciocínio sobre um problema, como aqueles apresentados no final de trabalhos científicos (VIVO, 2015, documento *online*). **Itens de dados** são aqueles que contêm dados sobre parte de uma ontologia, como por exemplo, as definições de classes, sinonímia e tipo de sinonímia e referências de bases de dados. Também pode incluir dados sobre mensuração e citação global. **Informação Diretiva** especifica os planos, ações, objetivos e estudos de design de um conteúdo de informação. **Os serviços** podem ser especificados de diferentes formas, como: serviços de transporte, acesso, análise de dados ou de materiais, manutenção de dados ou de materiais, processamento de material, armazenamento de dados ou de materiais, suporte e treinamento.

Diferente de entidades continuantes, os **ocorrentes** ou *occurrents* (às vezes também chamados de *perdurants*) são entidades que acontecem e se desenvolvem no tempo e no espaço, ou seja, tem início, meio e fim (SPEAR, 2006). BFO especifica as seguintes subclasses para ocorrentes, utilizadas em VIVO:

- Entidade
 - Ocorrente
 - Processo
 - Processo educacional

- Processo de Orientação
- Processo de Organização
- Eventos
- Série de eventos
- Fases
- Projetos
- ...
- Região Temporal
 - Zero-dimensão temporal
 - Uma-dimensão temporal

Processo é um ocorrente que tem partes temporais próprias e por determinado tempo como, por exemplo, a vida de um organismo, o processo de envelhecimento (SMITH, 2014; SPEAR, 2006). Na ontologia VIVO são processos: processo de organização, processo de atendimento, processo educacional (treinamento, residência médica, estágio pós-doutorado), processo planejado (licenciamento, técnica etc.), processo de apresentação, processo de orientação, eventos (conferência, entrevista, competição, curso, workshop etc.), séries de eventos, fases⁵⁰ e projetos (projetos de pesquisa e estudos humanos).

Região espaço-temporal é entidade ocorrente que inclui a localização temporal de uma entidade processual. Constitui a totalidade do espaço e do tempo (passado, presente e futuro) como existente na sua totalidade a cada momento. Exemplo: (toda) a vida de John (SMITH, 2014; SPEAR, 2006).

Região temporal é uma entidade ocorrente que é parte do tempo, como a duração de um procedimento cirúrgico e o momento da morte. São também regiões temporais: zero-dimensão temporal e uma-dimensão temporal (SMITH, 2014; SPEAR, 2006).

Zero-dimensão temporal é a região espacial ou temporal sem dimensões. Região espacial de dimensão zero é um ponto no espaço, o valor de uma data e/ou hora (SMITH, 2014; SPEAR, 2006).

Uma-dimensão temporal é a região espacial ou temporal com uma dimensão. Exemplos de regiões espaciais com uma-dimensão são: uma linha ou agregado de linhas que se estendem de um ponto a outro no espaço; um intervalo de data ou hora (2001 - 2015) e o ano acadêmico (SMITH, 2014; SPEAR, 2006). Quando se pretende

⁵⁰ Fases em VIVO são classes reutilizadas da ontologia OCRE e voltados para descrever aspectos da pesquisa clínica.

especificar o intervalo de tempo de uma atividade realizada por uma pessoa, utiliza-se a classe uma-dimensão temporal.

A ontologia VIVO também inclui a classe **Conceito** de SKOS que tem as seguintes subclasses:

- Conceito
 - Grau Acadêmico
 - Grau de Tese
 - Prêmio ou Honra
 - Contato Qualificador
 - Credencial
 - Certificado
 - Licença
 - Valor de Precisão de Data/Hora

As subclasses grau acadêmico, grau de tese, prêmio ou honra, contato qualificador, credencial, certificado e licença são representados pelo conceito que especificam tais classes. A classe de precisão de data/hora indica a precisão de um valor referente a uma instância de data ou hora.

A estrutura da ontologia VIVO, como um todo, está representada no ANEXO A. O desenvolvimento da ontologia e, conseqüentemente, a manutenção do software, passaram por diversas evoluções (versão 0.9 até 1.8) e a partir da versão 1.6, VIVO passou a integrar no núcleo da ontologia classes da área biomédica.

Diante da análise do escopo e estrutura da ontologia VIVO, pôde-se observar que a ontologia foi criada para atender a representação de recursos da ciência em seus mais variados aspectos. Isso significa que a ontologia permite descrever tanto a estrutura organizacional e pessoas relacionadas às atividades acadêmicas e à produção científica quanto às formas, meios, processos e relacionamentos que permeiam a investigação científica.

4.3 IDENTIFICAÇÃO DE RECURSOS DA CIÊNCIA NO DOMÍNIO DA FABICO

A Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS tem por objetivo promover o ensino, a pesquisa e a extensão em Ciências da Informação que atualmente abrangem os cursos de Biblioteconomia, Arquivologia e Museologia e em Ciências da Comunicação que incluem os cursos de Jornalismo, Relações Públicas e Publicidade e Propaganda. Contudo, pela dimensão deste estudo e conforme procedimento adotado

para a realização desta pesquisa, esta seção apresenta apenas os recursos da ciência relacionados às Ciências da Informação (CI) da Fabico. A análise foi realizada a partir do portal da Fabico, currículo *Lattes* dos docentes do DCI, documentos administrativos da Fabico e sistemas de informação da UFRGS.

Nesse processo, os recursos identificados foram organizados em categorias para facilitar a compilação de dados (APÊNDICE A):

- a) estrutura organizacional;
- b) pessoas e posições ou papéis que as pessoas exercem na Fabico;
- c) documentos produzidos (publicações científicas, documentos administrativos);
- d) eventos/ações realizadas na Fabico na execução de suas atribuições;
- e) desenvolvimento do ensino, pesquisa, extensão;
- f) localização geográfica.

Importante ressaltar que essa categorização não é ontológica, reflete de alguma forma, a organização taxonômica do portal da Fabico. Incluíram-se na coleta de dados recursos referentes à universidade, visto que, a representação de classes relacionada a uma ciência deve contemplar o contexto a que pertence.

Com base na análise, verificou-se que os recursos relacionados à estrutura organizacional contemplam as unidades administrativas como os departamentos, comissões de graduação, comissão de pesquisa, comissão de extensão e comissão de pós-graduação, conselho da unidade e conselho de pós-graduação, órgãos auxiliares, direção e biblioteca setorial. Ademais, a Fabico é formada por centros e setores acadêmicos, laboratórios de pesquisa e de extensão dos cursos da Faculdade e seus respectivos núcleos.

Os recursos referentes às pessoas representam o corpo docente, discente e técnico-administrativo da Faculdade. Podem ser compreendidos de duas formas: uma pessoa que ocupa um determinado cargo (professor adjunto, técnico-administrativo) e que exerce diferentes papéis: papel de pesquisador, revisor, orientador, chefe do departamento, coordenador de uma comissão ou conselho, coordenador ou bolsista de um projeto de pesquisa ou de extensão, membro de uma associação, entre outros. Essa relação de cargos e papéis que uma pessoa assume será discutida com mais detalhes na subseção **4.4.3 Papéis, Posições e Relacionamentos** quando é realizada a correspondência dos recursos da Fabico com as classes da ontologia VIVO.

Os recursos de ensino, pesquisa e extensão estão diretamente relacionados com as atividades realizadas por uma pessoa. Por exemplo, um professor e um aluno da

Fabico (pessoas), integrantes de um projeto de pesquisa ou de extensão (pesquisa e extensão, respectivamente) podem apresentar *posters* no Salão de Extensão ou em algum seminário ou congresso (eventos); teses e dissertações (publicações) podem resultar em artigos publicados em revistas científicas (publicações científicas); apresentações em congressos (eventos) resultam em publicações conhecidos como *proceedings* (publicações científicas).

No domínio da Fabico, os recursos identificados foram: ensino a distância (modalidade de ensino); cursos de graduação e de pós-graduação (*latu sensu* e *stricto sensu*); disciplinas obrigatórias e eletivas; projetos de fomento; projetos de pesquisa; projetos de extensão, salão de extensão; salão de iniciação científica; ciclo de palestras; colóquios; conferências; congressos; debates; encontros; exposições; feiras; fóruns; jornadas; mesa redonda; mostras; oficinas; painéis; reuniões; seminários; simpósios; workshops; e publicações como: anais; artigo de periódico; postagem em blog; capítulo de livro; dissertação; entrevistas; livro; monografia; material multimídia; periódico; resenhas; entre outros.

Os documentos administrativos e legais da Fabico constituem os seguintes recursos: estatuto; legislação; normas; plano de desenvolvimento institucional; plano de ação anual; regimento interno; regulamentos; relatórios; relatório de autoavaliação da unidade e programa de gestão.

4.4 DESCRIÇÃO DE RECURSOS DA FABICO ATRAVÉS DA ONTOLOGIA VIVO

Esta subseção teve a proposta de verificar a capacidade da ontologia VIVO para descrever os recursos da Fabico. Para tal, foi estabelecida uma correspondência entre classes da ontologia VIVO e recursos da Fabico, demonstradas nos APÊNDICES B - J. A correspondência foi sistematizada de acordo com as classes centrais da ontologia VIVO, a partir do agrupamento de classes ou classes específicas. Essa correspondência foi estabelecida da seguinte forma:

- a) entre classes de VIVO que especificam localizações e recursos de localizações da Fabico, como entidades geopolíticas, regiões geográficas e locais;
- b) entre classes de VIVO que especificam pessoas, organizações e grupos e recursos da Fabico como professores, bibliotecários, alunos, departamentos, centros, laboratórios etc.;

- c) entre classes de VIVO que especificam posições e posições que as pessoas ocupam na Fabico como diretor, professor, bibliotecário etc.;
- d) entre classes de VIVO que especificam papéis e papéis que pessoas realizam na Fabico, como papel de orientador, revisor, professor, estudante etc.;
- e) entre classes de VIVO que especificam relacionamentos e relacionamentos que ocorrem entre duas entidades, como orientação, autoria, editoria, financiamento etc.;
- f) entre classes de VIVO que especificam processos e processos realizados na Fabico como eventos científicos, estágios, projetos de pesquisa etc.;
- g) entre classes de VIVO que especificam conteúdos de informação e recursos de informação da Fabico como artigos, livros, citações, periódicos, *posters* de conferências, websites, relatórios, softwares etc.;
- h) classes de contato da ontologia vCard com informações sobre endereços, emails, telefones etc.

4.4.1 Localizações

O grupo de classes Localizações (APÊNDICE B) corresponde tanto à localização de uma entidade no espaço geográfico (Região Espacial) quanto à localização de uma entidade em um espaço físico tridimensional (Site). Site ou local é subdividido em Instalação (*Facility*) que compreende tanto uma construção (*Building*) quanto uma sala (*Room*). A região espacial é subdividida em Localizações Geográficas que tem subclasses como: o Campus e regiões geográficas. São exemplos de regiões geográficas os continentes, as entidades geopolíticas (país, território, cidade, Estado, local povoado) e região subnacional e transnacional. A relação de hierarquia da entidade Localização é apresentada em VIVO da seguinte forma:

- Entidade
 - Continuante
 - Continuante Independente
 - Entidade Imaterial
 - Site ou Local
 - Instalação
 - Construção
 - Sala
 - Região Espacial
 - Localização

- Localização geográfica
 - Campus
 - Região geográfica
 - Continente
 - Entidade Geopolítica
 - Cidade
 - País
 - Estado
 - Território
 - Local Povoado
 - Região Subnacional
 - Região Transnacional

A representação de classes relacionadas à localização geográfica no domínio da Fabico incluiu instâncias como América (instância da classe continente), América do Sul (instância de localização geográfica), Brasil (instância de país), Rio Grande do Sul (instância de Estado), Sul do Rio Grande do Sul (instância de região geográfica), Porto Alegre (instância de cidade) e Campus Saúde (instância de campus). Os recursos referentes aos locais físicos tridimensionais foram representados por classes como prédio da Fabico (instância de construção), salas, por exemplo, sala 103 - sala de aula e sala 108 - sala de aula informatizada (instâncias de sala) e instalações de serviços como, por exemplo, o serviço de xerox (instância de instalação).

Diante dessa análise, observa-se que a ontologia VIVO oferece classes bastante satisfatórias para descrever todo um contexto de localização e locais referente a uma organização.

4.4.2 Pessoas, Grupos e Organizações

Pessoas, Grupos e Organizações são agentes que realizam algo e são continuantes independentes, ou seja, não dependem de outra entidade para existir.

VIVO utiliza classes de pessoas (APÊNDICE D) como *Faculty Member* (pessoa que mantém algum compromisso acadêmico com a faculdade); *Faculty Member Emeritus*; *Non-academic* (uma pessoa que tem alguma posição na faculdade, mas não tem compromisso acadêmico); *Non-Faculty Academic* (uma pessoa que não é membro da faculdade, mas que mantém algum compromisso acadêmico); *Librarian* (Bibliotecário) ou *Librarian Emeritus*; *Undergraduate Student* (aluno que está cursando algum curso de graduação na faculdade); *Graduate Student* (aluno de pós-graduação) e

Posdoc (pós-doutorando). A relação de hierarquia de pessoas é representada da seguinte forma:

- Entidade
 - Continuante
 - Continuante Independente
 - Agente
 - Pessoa
 - Membro da Faculdade
 - Membro Emérito da Faculdade
 - Professor Emérito
 - Bibliotecário
 - Bibliotecário Emérito
 - Não Acadêmico
 - Acadêmico Não Docente
 - Pós-Doutorando
 - Estudante
 - Estudante de Pós-Graduação
 - Estudante de Graduação

Portanto, no domínio da Fabico, um técnico-administrativo pertence à classe *Non-academic* (Não Acadêmico), um professor sempre será um *Faculty Member* (Membro da Faculdade), enquanto, um pós-doutorando é considerado *Non-Faculty Academic* (Acadêmico Não Docente).

Por outro lado, os grupos pertencem ao grupo de classes Organizações (APÊNDICE C) e são de dois tipos: *Committee* (comitê ou comissão) e *Team* (grupo informal formado para atender a um propósito específico como, por exemplo, um projeto de pesquisa). Comissões de Graduação da Fabico, por exemplo, correspondem à classe comitê, uma vez que, a definição⁵¹ apresentada em VIVO permite essa representação. Grupos de pesquisa do programa de pós-graduação da Fabico equivalem à classe Grupo.

Quanto às classes organizações, a ontologia VIVO descreve tanto as unidades administrativas e acadêmicas de uma faculdade, universidade ou instituição de pesquisa, como, por exemplo, departamentos, centros, laboratórios, bibliotecas, unidades de extensão, divisões e programas, quanto organizações governamentais, privadas, fundações, associações, organizações estudantis, editores, consórcios, colégios,

⁵¹ Um grupo de pessoas organizadas para uma finalidade específica, cujos membros são muitas vezes selecionados de um grupo maior para servir por designados períodos de tempo (VIVO, 2015).

hospitais, organizações clínicas, museus, escolas e organizações de financiamentos. As classes Organizações seguem a seguinte relação de hierarquia em VIVO:

- Entidade
 - Continuante
 - Continuante Independente
 - Agente
 - Organização
 - Agência de Governo
 - Associação
 - Biblioteca
 - Centro
 - Colégio
 - Consórcio
 - Departamento
 - Departamento Acadêmico
 - Divisão
 - Fundação
 - Hospital
 - Museum
 - Programa
 - Escola
 - Universidade
 - ...

No domínio da Fabico foram utilizadas as seguintes classes: a) Universidade para descrever a UFRGS; b) Fundação para representar a FAURGS; c) Departamento para representar a Direção da Fabico, a Gerência Administrativa e outros setores administrativos e acadêmicos; d) Departamento Acadêmico para especificar o Departamento de Ciências da Informação; e) Biblioteca para descrever a Biblioteca da Fabico; f) Centro para representar os centros acadêmicos e núcleos da Fabico; g) Laboratórios para descrever os laboratórios relacionados aos cursos como LIBIA; h) Organização Estudantil para representar o CABAM; i) Unidade de Extensão para descrever a Pró-Reitoria de Extensão; j) Programa para especificar os cursos da Faculdade (Arquivologia, Biblioteconomia e Museologia) e o Programa de Pós-Graduação (PPGCOM).

Importante ressaltar que a ontologia VIVO está modelada conforme o sistema educacional americano⁵², cujos cursos são oferecidos através dos programas com seus respectivos graus acadêmicos (Graduação, Mestrado, PhD, etc.). Por esse viés, na

⁵² A análise foi realizada no site da Cornell University, disponível em: <<https://www.cornell.edu/>>. Acesso em: 25 set. 2015.

ontologia VIVO cursos ministrados nas universidades brasileiras correspondem aos programas das universidades americanas.

No entanto, constatou-se que na ontologia VIVO não existe uma classe específica para descrever faculdade. A solução mais indicada, nesse caso, seria adicionar no editor do software VIVO uma classe *Faculty* que poderia ser importada de uma ontologia externa ou criada pelo administrador do sistema. Para fins deste estudo, a Fabico foi representada na classe Organização, visto que, a Universidade de Cornell também representa algumas faculdades como organizações. Apesar disso, a ontologia VIVO se mostra bastante adequada para descrever recursos referentes às pessoas, organizações e grupos dentro de um contexto universitário.

4.4.3 Posições, Papéis e Relacionamentos

Posições (APÊNDICE E), Papéis (APÊNDICE F) e Relacionamentos (APÊNDICE G) são continuantes especificamente dependentes, ou seja, dependem de um portador (continuante independente) para existir e não podem ser migrados de um portador a outro, sendo específicos a um único portador.

Um papel é uma entidade realizável que se manifesta em uma situação particular. Uma posição é, portanto, um tipo de relacionamento que ocorre entre duas entidades, como por exemplo, pessoa-organização, na qual, uma pessoa assume a posição de professor, bibliotecário ou técnico-administrativo em uma organização.

Além de posições, relacionamentos também incluem autoria, financiamento, orientação, formação educacional, ensino, filiação, contratos e recebimento de prêmio ou honra, estabelecendo uma dupla relação: pessoa-pessoa; pessoa-organização; organização-organização; pessoa-acordo; organização-acordo; entre outros. Papéis são definidos como papel de orientador, pesquisador, financiador, editor, educador, apresentador, revisor, professor, entre outros. De forma genérica, a relação de hierarquia entre papéis, posições e relacionamentos é apresentada da seguinte forma em VIVO:

- Entidade
 - Continuante
 - Continuante especificamente dependente
 - Entidade Realizável
 - Papel
 - Papel de Orientador
 - Papel de Revisor

- Papel de Pesquisador
- Papel de Editor
- Papel de Professor
- Papel de Organizador
- ...
- Relacionamento
 - Relacionamento de Orientação
 - Autoria
 - Contrato
 - Recepção de Prêmio
 - Editoração
 - Financiamento
 - Posição
 - Posição de Professor
 - Posição de Bibliotecário
 - Posição de Técnico-administrativo

No domínio da Fabico, são exemplos de posições, papéis e relacionamentos:

- a) posição de professor (*Faculty Member*), posição de técnico-administrativo (*Non-Academic Position*) e posição de bibliotecário (*Librarian Position*);
- b) papel de coordenador das comissões de graduação, papel de coordenador de projetos de pesquisa e de extensão, papel de chefe do Departamento de Ciências da Informação (DCI), papel de pesquisador; papel de orientador de um trabalho de conclusão de curso, dissertação ou tese, papel de professor de uma disciplina ministrada nos cursos de Arquivologia, Biblioteconomia e Museologia, papel de revisor e editor das revistas *Em Questão* e *Intertexto*, papel de estudante, entre outros;
- c) relacionamento de orientação, relacionamento de autoria, relacionamento de recepção de um prêmio ou honra, relacionamento de editoria.

Vale pontuar que a diferença entre posição de professor e papel de professor está no tipo de relação existente entre o sujeito e o objeto. Por exemplo, a posição de professor é especificada quando se relaciona a pessoa com a organização (faculdade, universidade, departamento), indicando que essa pessoa assume um cargo de professor. O papel de professor é especificado quando se relaciona a pessoa com algum tipo de atividade ou evento (um curso, uma disciplina etc.). Nesse sentido, uma pessoa que ministra um curso ou disciplina está desempenhando o papel de professor; uma pessoa que assume um cargo de professor em determinada organização está assumindo a posição de professor. Uma pessoa pode exercer tanto a posição de professor quanto o papel de professor. Na ontologia, a diferença entre posição e papel é especificada

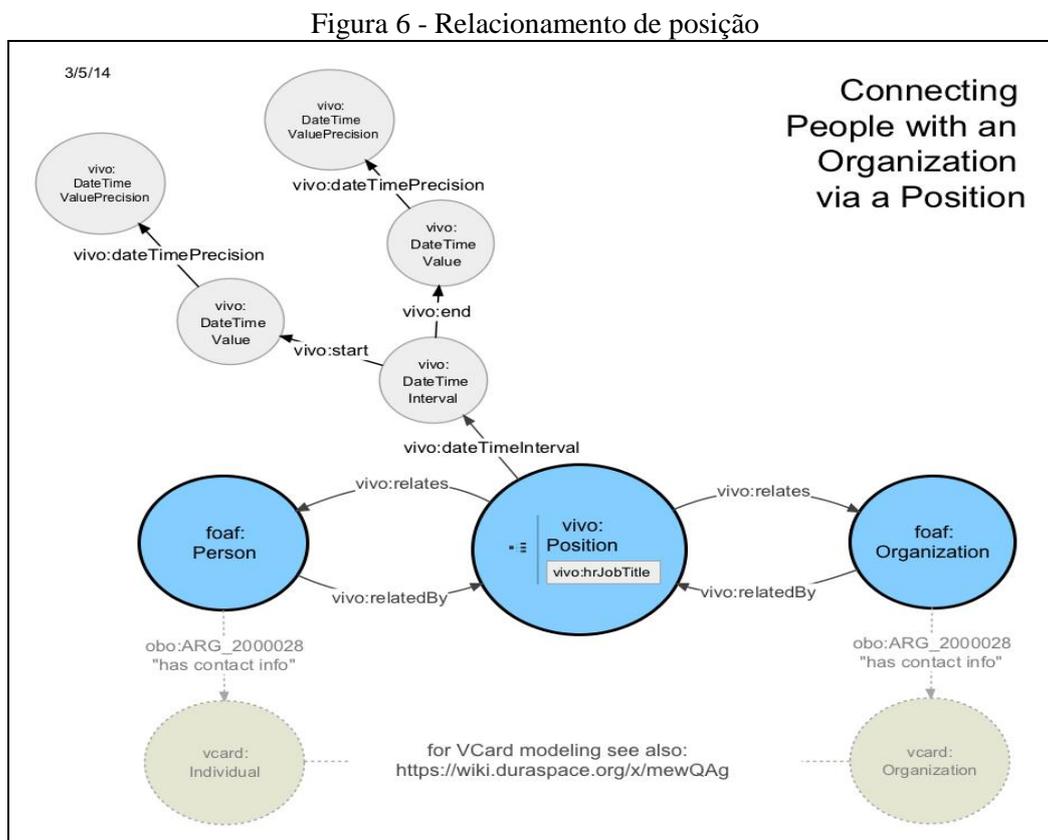
através das relações entre o sujeito (uma pessoa) e o objeto (uma organização, um curso). Por exemplo, a posição é especificada através das seguintes relações bidirecionais:

- a) *Person* **related by** *Position* e *Position* **relates** *Person* que liga a pessoa com a posição (posição de professor);
- b) *Position* **relates** *Organization* e *Organization* **related by** *Position* que liga a organização com a posição assumida por uma pessoa (posição de professor);

O papel, por conseguinte, é especificado através das seguintes relações bidirecionais:

- a) *Person* **bearer of** *Teacher Role* e *Teacher Role* **inheres in** *Person* que liga a pessoa com o papel de Professor;
- b) *Teacher Role* **realized in** *Course* e *Course* **realizes** *Teacher Role* que liga o papel de professor que a pessoa desempenha com o curso que ministra.

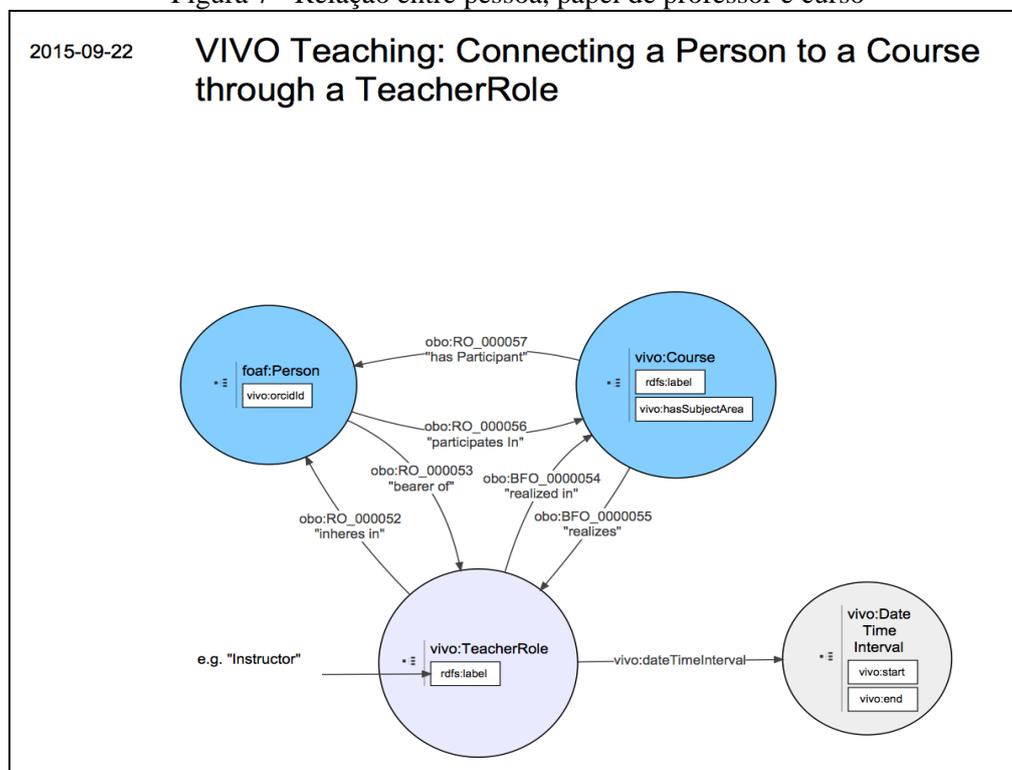
A Figura 6 mostra a relação da posição de uma pessoa em uma organização. No domínio da Fabico, a posição de professor é especificada através da classe departamento acadêmico que é um tipo de organização.



Fonte: CORSON-RIKERT, 2015, documento *online*.

A figura 7 apresenta a relação de uma pessoa com o papel de professor e o curso que a pessoa ministra. Através dessa relação fica claro que o papel está relacionado com algum evento, nesse caso, a disciplina (*Course*).

Figura 7 - Relação entre pessoa, papel de professor e curso



Fonte: CONLON, 2015c, documento online

Outros tipos de relacionamentos apresentados em VIVO especificam a relação de uma pessoa com algum tipo de atividade (coordenador de um projeto de pesquisa), a relação de uma organização ou pessoa com algum tipo de financiamento (financiador e principal investigador em um projeto de pesquisa), o papel da pessoa em uma comissão (coordenador da comissão de graduação), a relação da pessoa com autoria (autor de um artigo), relação da pessoa com o processo educacional (ser estudante de um curso de pós-graduação) e a relação de orientação e recebimento de prêmio ou honra (CORSON-RIKERT, 2014b).

Para compreender melhor a diferença entre os conceitos de papéis, posições e relacionamentos são necessários analisá-los de forma conjunta e não isoladamente, a partir da pessoa que desempenha um papel ou ocupa uma posição em uma instituição. Por exemplo, as instâncias referentes às pessoas são sempre ligadas ao nome da pessoa (que é a identificação única de uma pessoa e, portanto, a pessoa em si mesmo). A posição é geralmente ligada ao cargo (afiliação). Os papéis, por sua vez, são realizados

ou manifestados em circunstâncias especiais. Em geral, o papel tem um limite de duração de tempo mais restrito que a posição. Os papéis são realizados em paralelo com o cargo que uma pessoa ocupa, por exemplo: professor do DCI (posição) e coordenador de um projeto de extensão (papel); professor do DCI (posição) e coordenador da comissão de graduação da Museologia (papel), professor do DCI (posição) e professor de disciplina “Introdução às Ciências da Informação” (papel). Na realidade, uma pessoa, uma posição, um determinado papel e um tipo de relacionamento estão estreitamente interligados. O exemplo a seguir traz uma demonstração de como essas entidades estão relacionadas e podem ser representadas:

Uma pessoa, cujo nome (*Name*) é Rafael Port da Rocha (*Person*) ocupa o cargo de Professor Associado (*Faculty Position*) no Departamento de Ciências da Informação - DCI (*Academic Department*) da Fabico (*Organization*). Rafael que é membro do DCI (*Faculty Member*) também assume o papel de professor (*Teacher Role*) administrando a Disciplina de Planejamento de Elaboração de Base de Dados (*Course*) e o papel de orientador (*Advisor Role*) da aluna de graduação (*Undergraduate Student*) Sandra Beatriz Rathke (*Person*) que exerce o seu papel de orientanda (*Advisee Role*). A relação (*Relationship*) que se constitui entre Rafael e Sandra só é possível quando ambas as partes assumem seus respectivos papéis (*Advisor Role* e *Advisee Role*) de orientador e orientanda, estabelecendo entre eles um relacionamento de orientação (*Undergraduate Advising Relationship*).

A partir do exposto, verifica-se que a ontologia VIVO oferece múltiplas possibilidades para descrever posições, papéis e relacionamentos que, no domínio da Fabico, são essenciais para a identificação de mentores e professores relacionados com disciplinas, projetos, comissões, departamentos, editoras e eventos.

4.4.4 Processos

Um processo (APÊNDICE H) é uma entidade que acontece e se desenvolve no tempo e no espaço, portanto, um ocorrente que tem início, meio e fim. Os processos incluem eventos, série de eventos, projetos de pesquisa e processo educacional. Os eventos são subdivididos em eventos individuais (conferências, workshops, cursos, exposições, reuniões, apresentações) e séries de eventos (série de workshops, série de seminários, série de conferências). O processo educacional representa alguma formação educacional que tenha sido recebida por uma pessoa, como por exemplo, um estágio,

uma bolsa de estudo ou uma formação de pós-doutorado. A hierarquia da entidade Processo está relacionada da seguinte forma em VIVO.

- Entidade
 - Ocorrente
 - Processo
 - Eventos
 - Conferência
 - Curso
 - Exposição
 - Entrevista
 - Reunião
 - Apresentação
 - Palestra
 - Workshop
 - Série de Eventos
 - Série de Conferências
 - Série de Workshops
 - Série de Seminários
 - Projetos
 - Projetos de Pesquisa
 - Processo Educacional
 - Estágio
 - Bolsa de Estudo
 - Formação Pós-Doutorado
 - ...

Os eventos são importantes canais da comunicação científica que possibilitam o intercâmbio de informações e a divulgação de atividades científicas entre pesquisadores de diferentes instituições. No âmbito desta pesquisa, as representações de eventos incluem os eventos científicos promovidos pela Fabico como a semana acadêmica, exposições, oficinas, seminários, conferências, colação de grau etc. e as disciplinas ministradas nos cursos de Arquivologia, Biblioteconomia e Museologia. As disciplinas correspondem à classe curso (*Course*) na ontologia VIVO. Apesar de serem promovidos por outras instituições, eventos como ENANCIB, ONTOBRÁS, ABRACOR, entre tantos outros, também são importantes a serem considerados no contexto deste estudo, uma vez que, pesquisadores da Fabico participam de tais eventos.

Já o processo educacional pode incluir a participação de uma pessoa (aluno ou pesquisador) em bolsas de estágios, bolsas de iniciação científica e formação de pós-doutorado. No software de VIVO, eventos e série de eventos pertencem ao grupo de

classes *Events*, as disciplinas pertencem ao grupo de classe *Course* e o processo educacional e projetos de pesquisa pertencem ao grupo de classes *Activities*.

Verifica-se que a ontologia VIVO proporciona classes adequadas para a representação de eventos, projetos e formação educacional.

4.4.5 Conteúdos de Informação

Uma Entidade de Conteúdo de Informação (APÊNDICE I) é um continuante genericamente dependente de uma entidade independente e pode ser migrada de um portador a outro. Conteúdos de informação podem representar documentos produzidos tanto em canais formais (livro, artigo de periódico, relatórios) quanto em canais informais (carta, pôster de conferência, discurso) da comunicação científica.

Conteúdos de Informação inclui coleções, séries, websites; base de dados, documentos, serviços, entre outros. Exemplos de coleções são as revistas, periódicos, jornais, *newsletter*. Tipos de serviços são: serviço de acesso, serviço de transporte, serviço de treinamento, serviço de análise, serviço de armazenamento, entre outros. Os tipos de documentos são: artigo, resumo, documento de áudio, vídeo, livro, *proceedings*, postagem de blog, *paper* ou pôster de conferência, estudo de caso, catálogo, livros e partes de um livro, manual, patente, relatório, tese, entre outros. A hierarquia de Entidade Conteúdo de Informação em VIVO é a seguinte:

- Entidade
 - Continuante
 - Continuante Genericamente Dependente
 - Entidade Conteúdo de Informação
 - Coleção
 - Periódico
 - Revista
 - Jornal
 - ...
 - Séries
 - Website
 - Blog
 - Base de dados
 - Serviços
 - Serviço de Acesso
 - Serviço de Treinamento
 - Serviço de Armazenamento
 -
 - Documentos

- Artigo
- Postagem de Blog
- Resumo
- Documento de áudio
- Vídeo
- Estudo de caso
- Poster de Conferência
- Manual
- Patente
- ...

No domínio da Fabico, as classes de Conteúdos de Informação foram identificadas no currículo *Lattes* dos professores do DCI da Fabico, tipo: publicações de artigos, livros e capítulos de livro, entrevistas concedidas, postagens de blog, websites, *papers* e *pôsters* apresentados em conferências, seminários, citações de artigos, entre outros.

Também são conteúdos de informação documentos como protocolos, relatórios de pesquisa, certificados, prêmios ou honra, serviços oferecidos por uma prestadora de serviços como, por exemplo, a assinatura de uma base de dados de periódicos científicos ou um serviço de capacitação oferecida aos membros da Fabico, entre outros. A maioria das classes de Conteúdos de Informação pertence ao grupo de classes Pesquisa (*Research*), com exceção de serviços que pertencem ao grupo de classes Atividades (*Activities*).

No entanto, não foi possível fazer a descrição das seguintes instâncias de Conteúdos de Informação da Fabico: Plano de Ação Anual da Fabico, Plano de Desenvolvimento Institucional 2013/2015 da Fabico e Programa de Gestão da Fabico 2012/2016. Apesar disso, pode se concluir que a ontologia VIVO permite a descrição dos mais variados tipos de Conteúdos de Informação, importante para viabilizar o acesso à produção científica.

4.4.6 vCard

A ontologia vCard (APÊNDICE J) é uma ontologia específica para a identificação de dados pessoais e/ou profissionais. Também conhecida como cartão de identificação ou cartão de visita, permite a representação de dados de contato como nome, email, telefone, endereço, grupo de trabalho ou de estudo, nome da organização associada a uma pessoa, entre outros. É uma ontologia bastante útil para pesquisadores

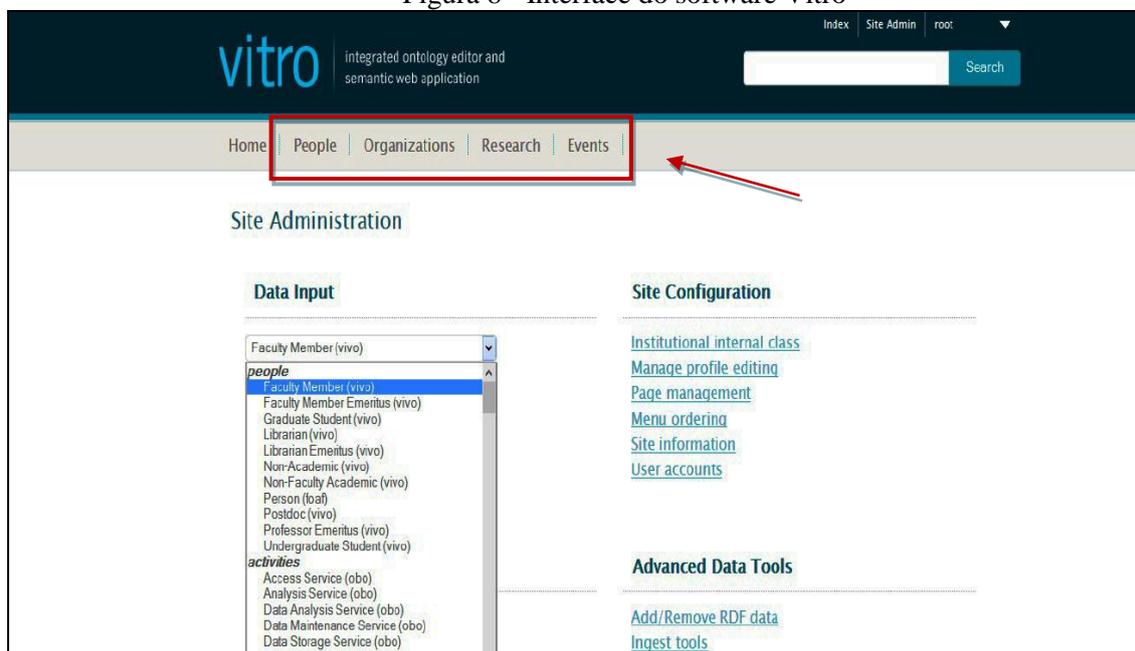
que precisam localizar e entrar em contato com outros pesquisadores para intercâmbio de informações. vCard é uma ontologia que traz algumas vantagens como, por exemplo, quando é necessário representar as variações do nome de uma pessoa, os diferentes endereços de emails utilizados por uma única pessoa ou diferentes páginas na web mantidas por uma pessoa ou organização (CORSON-RIKERT, 2014c).

4.5 DESCRIÇÃO DE RECURSOS DA FABICO NO SISTEMA VIVO

Esta subseção apresenta a descrição de recursos da Fabico no sistema (software) VIVO. O software utilizado foi *The Vitro Integrated Ontology Editor and Semantic Web Application*, versão 1.7, instalado em um dos computadores no Centro de Documentação e Acervo Digital da Pesquisa (CEDAP) da Fabico.

No primeiro momento, verificou-se a interface de edição, configuração, manutenção e organização de classes e propriedades no sistema. A Figura 8 representa as possíveis configurações que podem ser efetuadas no sistema.

Figura 8 - Interface do software Vitro



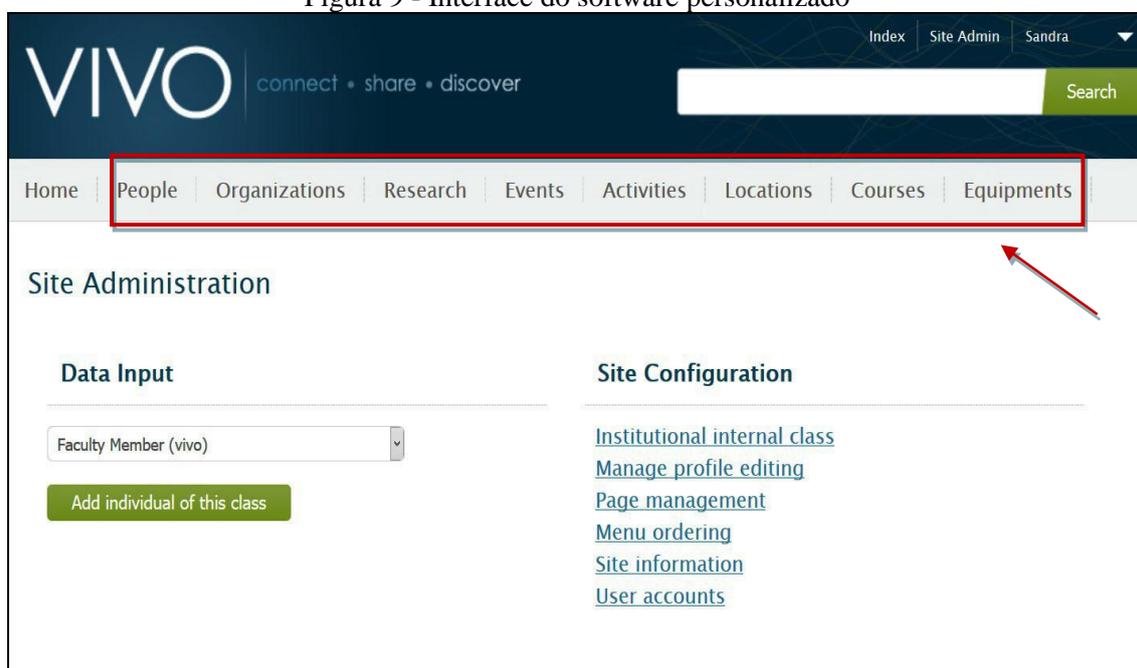
Fonte: dados da pesquisa

O sistema VIVO permite a configuração e personalização da interface, conforme interesses locais. Inclui a edição de perfil institucional, contas de usuário, restrições de *logins*, ordenação dos menus, edições de informações relativas aos propósitos do site,

entre outros. O sistema, por padrão, apresenta uma interface para navegação que organiza os recursos pelas categorias: *People*, *Organizations*, *Research* e *Events*, como demonstrado na Figura 8.

Essa interface pode ser configurada para atender as expectativas de cada instituição. A Figura 9 representa a configuração adotada para este estudo, incluindo a ordenação de todas as categorias na interface do sistema (*People*, *Organizations*, *Research*, *Events*, *Activities*, *Locations*, *Courses*, *Equipments*) e a personalização de Vitro para VIVO.

Figura 9 - Interface do software personalizado



Fonte: dados da pesquisa

No sistema VIVO também é possível editar a própria ontologia para especificar características locais. A partir disso, pode-se adicionar novas classes, grupos de classes, grupo de propriedades, propriedades de objetos e propriedades de dados. Ademais, é possível adicionar, remover e exportar dados em sentenças RDF e editar as buscas SPARQL (Figura 10).

Figura 10 - Recursos de manutenção da ontologia e de ferramentas RDF e SPARQL

| Ontology Editor | Advanced Data Tools |
|---|--------------------------------------|
| Ontology list | Add/Remove RDF data |
| Class Management | Ingest tools |
| Class hierarchy | RDF export |
| Class groups | SPARQL query |
| Property Management | SPARQL query builder |
| Object property hierarchy | |
| Data property hierarchy | |
| Property groups | Site Maintenance |

Fonte: dados da pesquisa

Após realizar a configuração da interface do ambiente, as etapas seguintes procederam da representação dos recursos da Fabico (entrada de dados no sistema), tomando como base o manual de entrada de dados (BLAKE, 2012), as correspondências estabelecidas entre classes de VIVO e recursos da Fabico (APÊNDICES B - J) e a análise dos diagramas de classes e propriedades da ontologia VIVO (CORSON-RIKERT, 2014b).

Este estudo não teve a intenção de esgotar a representação de todos os recursos da Fabico identificados na subseção 4.3, mas testar e validar a representação dos principais recursos identificados: pessoas, organizações, posições, papéis, projetos, publicações e ensino. Importante ressaltar que todo objeto ou recurso deve primeiro ser descrito no sistema através de suas respectivas categorias e classes e a partir disso, estabelecer as relações entre os objetos. A Figura 11 representa a descrição de uma pessoa na categoria (grupo de classes) *People*, classe *Libarian* utilizando-se o menu *pull-down*.

Figura 11 - Entrada de dados no sistema VIVO

The screenshot shows the VIVO system interface. At the top, there is a search bar and navigation tabs for Home, People, Organizations, Research, Events, Activities, Locations, Courses, and Equipments. The main content area is titled 'Site Administration' and is divided into three sections:

- Data Input:** A dropdown menu is open, showing a list of roles under the 'people' category. The 'Librarian (vivo)' option is highlighted in blue. A red arrow points to this option.
- Site Configuration:** Contains links for Institutional internal class, Manage profile editing, Page management, Menu ordering, Site information, and User accounts.
- Advanced Data Tools:** Contains links for Add/Remove RDF data, Ingest tools, RDF export, SPARQL query, and SPARQL query builder.

At the bottom left of the dropdown menu, there is a link for 'Class groups'.

Fonte: dados da pesquisa

A especificação do tipo de posição que uma pessoa ocupa na Faculdade, como, por exemplo, Professor Associado, Professor Assistente são descritas na categoria *People*, classe *Faculty Member*, posições de Bibliotecária-Chefe, Bibliotecária Documentalista são descritas na categoria *People*, classe *Librarian* e papéis de estudantes de graduação são representados na categoria *People*, classe *Undergraduate Student* (Figura 4). A pesquisa ainda pode ser filtrada utilizando-se as categorias que aparecem no lado esquerdo da tela. Na categoria *Person*, por exemplo, podem ser visualizados todos os indivíduos representados no grupo de classes *People* (professores, estudantes, técnico-administrativos, bibliotecários).

Figura 12 - Especificações de pessoas, posições e papéis

The screenshot displays a 'People' page with a sidebar on the left and a main content area on the right. The sidebar lists categories with counts: Faculty Member (6), Librarian (2), Non-Academic (1), Person (11), and Undergraduate Student (2). A red arrow points to the 'Person (11)' category. The main content area is titled 'Person' and includes an alphabetical index (all, A-Z). Below the index, five profiles are listed, each with a photo, name, and title. A red arrow points to the profile of Inês Maria De Gasperin.

| Category | Count |
|-----------------------|-------|
| Faculty Member | 6 |
| Librarian | 2 |
| Non-Academic | 1 |
| Person | 11 |
| Undergraduate Student | 2 |

| Name | Title |
|---------------------------------|------------------------------|
| Bernini, Ismael Maynard | Undergraduate Student |
| Caregnato, Sônia Elisa | Professora Associada |
| Gasperin, Inês Maria De | Bibliotecária Documentalista |
| Laipelt, Rita do Carmo Ferreira | Professora Assistente |
| Loss, Miriam Moema | Bibliotecária-Chefe |
| Medeiros, Jackson da Silva | Professor Assitente |

Fonte: dados da pesquisa

A Figura 13 ilustra as descrições de papéis, publicações e pesquisa relacionados ao professor Rafael Port da Rocha. Os papéis são especificados através do grupo de propriedades *Affiliation*; publicações são descritas no grupo de propriedades *Publications* e projetos de pesquisa são representados no grupo de propriedades *Research*.

Figura 13 - Relações de papéis, publicações e pesquisa

VIVO connect • share • discover

Index | Log in

Search

Home | People | Organizations | Research | Events | Activities | Locations | Courses | Equipments

Rocha, Rafael Port da | Professor Associado

Publications in VIVO
1 in the last 10 full years (2 total)

Positions
 ▶ Professor Associado, [Departamento de Ciências da Informação \(DCI\)](#), [Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação \(Fabico\)](#)
2003 -

Possui graduação em Ciências de Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1988), mestrado em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1992) e doutorado em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2000). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Ciência da Computação, atuando principalmente nos seguintes temas: metadados, banco de dados, or (... [more](#))

Research Areas **▲▲▲**
[Banco de Dados](#) | [Ciência da Computação](#) | [Internet](#) | [Ontologias](#) | [Organização da Informação](#)

Affiliation | Publications | Research | Teaching | View All

member of
[Centro de Documentação e Acervo Digital da Pesquisa \(CEDAP\)](#) Membro 2012 -
[Comissão de Graduação da Arquivologia \(COMGRAD/ARO\)](#) Coordenador 2003 -

Affiliation | **Publications** | Research | Teaching | View All

selected publications
 speech
[Web semântica, dados ligados e web 2.0: explorando novas fronteiras para os arquivos abertos.](#)
 academic article
[FABRICO/CIÊNCIA: Um Ambiente Linked Data para o Mapeamento da Ciência.](#) *Em Questão.* 2012

Affiliation | Publications | **Research** | Teaching | View All

other research activities
[Conteúdos Digitais Educacionais em Informação e Comunicação](#) Coordenador 2003 - 2005
[Um Repositório de Metadados para Descrever e Organizar PEP](#) Coordenador 2003 - 2004

Fonte: dados da pesquisa

A Figura 14 representa as descrições de ensino e orientação relacionados ao Professor Rafael P. da Rocha. As disciplinas e relacionamentos de orientação são especificados no grupo de propriedades *Teaching*. As atividades de ensino são representadas pelas disciplinas que o professor ministra em *Teaching Activities* e o relacionamento de orientação é descrito através dos papéis de orientação (orientador e orientanda) estabelecidos entre duas pessoas *Advisees*.

Figura 14 - Relações de ensino e orientação

The screenshot displays the VIVO profile of Professor Rafael Port da Rocha. The profile includes a navigation menu at the top with options like Home, People, Organizations, Research, Events, Activities, Locations, Courses, and Equipments. The main content area shows the professor's name, title (Professor Associado), and a list of positions, including Professor Associado at the Departamento de Ciências da Informação (DCI), Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação (Fabico) since 2003. A bio section describes his education and research areas, such as Banco de Dados, Ciência da Computação, Internet, and Ontologias. Below the bio, there are tabs for Affiliation, Publications, Research, Teaching, and View All. The Teaching tab is selected, showing a list of teaching activities: BIB03074 – Produção de Documentos Eletrônicos em Arquivologia, BIB03311 – Tecnologia de Informação II, and BIB03312 – Tecnologia da Informação III. Below this, the Advisees section shows an undergraduate advising relationship with Rathke, Sandra Beatriz in 2015. Red arrows point to the 'Teaching' tab and the 'advisees' section.

Fonte: dados da pesquisa

A figura 15 ilustra a relação do aluno de graduação (*Undergraduate Student*) Ismael M. Bernini com o curso que realiza atualmente e os cursos já realizados. Esse tipo de relação é descrito no grupo de propriedades *Background* em *Education and Training*.

Figura 15 - Relações de cursos

The screenshot displays the VIVO profile of Ismael Maynard Bernini, an Undergraduate Student. The profile includes a header with the VIVO logo and navigation tabs. The main content area features a profile picture, a QR code, and a detailed biography. A red arrow points to the 'education and training' section in the 'Background' tab, which lists his academic history:

- [Universidade Federal do Rio Grande do Sul \(UFRGS\)](#), Graduando em Arquivologia 2013 -
- [Universidade Federal do Rio Grande do Sul \(UFRGS\)](#), Bacharel em Biblioteconomia 2008 - 2012
- [Instituto Federal do Rio Grande do Sul](#), Técnico em Biblioteconomia 2006 - 2009

Fonte: dados da pesquisa

VIVO também oferece vantagens quando se estabelece relações de coautoria e relações de publicações com as revistas, nos quais, os artigos foram publicados. No grupo de propriedades *Identity*, propriedade *Digital Object Identifier* (DOI), pode-se vincular o artigo diretamente à revista externa em que foi publicada (Figura 16).

Figura 16 - Relação de publicação em VIVO com fonte externa

The screenshot shows the VIVO interface for a publication. On the left, there's a navigation menu with 'Overview', 'Identity', and 'Additional Document'. The main content area displays the publication details: authors (Caregnato, Sônia Elisa and Medeiros, Jackson da Silva), status (published), and publication date (2012). A red box highlights the 'Identity' section, which contains the 'Digital Object Identifier (DOI)' and the URL 'http://dx.doi.org/10.18225/liinc.v8i2.488'. On the right, there's a preview of the article from the journal 'Liinc em revista', including the title 'Compartilhamento de dados e e-Science: explorando um novo conceito para comunicação científica' and a summary.

Fonte: dados da pesquisa

Na Figura 17, está demonstrada a relação da rede de coautoria de Sônia E. Caregnato, gerado pelo sistema VIVO automaticamente. A rede cresce na medida em que mais publicações de coautorias são relacionadas.

Figura 17 – Rede de coautoria

The screenshot shows the VIVO profile of Sônia E. Caregnato. On the left, her profile information is displayed: 'Caregnato, Sônia Elisa', 'Professora Associada', and 'VIVO profile'. Below this, it shows '5 Publication(s)', '4 Co-author(s)', '2010 First Publication', and '2012 Last Publication'. On the right, a network diagram illustrates her co-authorship relationships. The central node is a diamond labeled 'Caregnato, Sônia Elisa'. It is connected to four other nodes: 'Hourens, A.' (top), 'Lapelt, R.' (right), 'Medeiros, J.' (bottom), and 'Souza, R.' (left). The diagram includes interactive buttons like 'Refresh', 'Sort alphabetically', and 'Save as image'. A legend at the bottom right explains the node sizes: 'No. of co-author(s)' and 'No. of time(s) co-authored'.

Fonte: dados da pesquisa

O sistema também permite verificar a relação de hierarquia de classes e a relação em triplas RDF (sujeito-predicado-objeto) de um determinado recurso ou objeto (Figura 18 e Figura 19). Cada objeto tem um identificador único representado pelo *Resource* URI e atribuído automaticamente pelo sistema VIVO. Esses identificadores são únicos a cada objeto, portanto, nenhum objeto é igual a outro. URIs são *links* que conectam um objeto a outro dentro do sistema ou mesmo uma publicação com uma revista externa. Convém ressaltar que os *links* não estão identificados pelo endereço do site de hospedagem (*local host*), nesse caso, com o endereço da Fabico, pois, não foi efetuada a configuração de hospedagem do sistema na web. As interfaces apresentadas nas Figuras 18 e 19 não são acessíveis ao usuário externo. Somente usuários autorizados podem ter acesso a essa funcionalidade, que permite editar as sentenças que descrevem um recurso.

Figura 18 – Hierarquia de classes e identificador do objeto

The screenshot shows the VIVO Individual Control Panel for the entity 'Biblioteca da Fabico'. The interface includes a navigation bar with 'VIVO connect • share • discover' and a search bar. Below the navigation, there are tabs for 'Home', 'People', 'Organizations', 'Research', 'Events', 'Activities', 'Locations', 'Courses', and 'Equipments'. The main content area displays the following information:

- Name: Biblioteca da Fabico
- class: Agent (foaf), Continuant (obo), Entity (obo), Independent Continuant (obo), Library (vivo), Organization (foaf), Thing
- display level: unspecified
- edit level: unspecified
- last updated: [blank]
- URI: http://localhost/individual/n7687
- publish level: unspecified

At the bottom of the panel, there are two buttons: 'Display This Individual (public)' and 'Edit This Individual'. A dropdown menu shows 'Library (vivo)'.

Fonte: dados da pesquisa

A relação em triplas RDF é a relação sujeito-predicado-objeto, sendo que, o sujeito e o objeto são identificados por um URI (*links semânticos*) e o predicado é o atributo que relaciona o sujeito com o objeto. As relações entre objetos, na ontologia VIVO, são sempre bidirecionais. Dessa forma, temos o conceito ontologia ligado ao relacionamento de orientação, no qual, o professor Rafael orienta a aluna Sandra sobre o tema ontologia. Têm-se também o conceito de ontologia relacionado com outros conceitos (Figura 19).

As relações bidirecionais da Figura 19 são apresentadas da seguinte forma:

- Ontologia *subject area of* Rocha, Rafael Port da *advising* Rathke, Sandra Beatriz
Rocha, Rafael Port da *advising* Rathke, Sandra Beatriz *has subject area* Ontologia
- Ontologia *related concept* Modelos Conceituais
Modelos Conceituais *related concept* Ontologia
- Ontologia *related concept* Web Semântica
Web Semântica *related concept* Ontologia

Figura 19 – Relações em sentenças RDF

The screenshot shows the VIVO interface with the following elements:

- Header:** VIVO logo, navigation links (Home, People, Organizations, Research, Events, Activities, Locations, Courses, Equipments), and user information (Index, Site Admin, Sandra).
- Individual Control Panel:**
 - Name: Ontologia
 - class: [Concept \(skos\)](#), [Thing](#)
 - display level: unspecified
 - edit level: unspecified
 - last updated: [empty]
 - URI: <http://localhost/individual/n5619>
 - publish level: unspecified
- Buttons:** "Display This Individual (public)" (highlighted with a red arrow), "Edit This Individual", and a dropdown menu set to "Concept (skos)".
- RDF Statements Table:**

| Subject | Predicate | Object |
|---|----------------------------------|---|
| Ontologia | subject area of | Rocha, Rafael Port da advising Rathke, Sandra Beatriz (Undergraduate Student) |
| Ontologia | related concept | Modelos Conceituais |
| Ontologia | related concept | Web Semântica |
| Subject | Predicate | Object |
| Rocha, Rafael Port da advising Rathke, Sandra Beatriz (Undergraduate Student) | has subject area | Ontologia |
| Subject | Predicate | Object |
| Modelos Conceituais | related concept | Ontologia |
| Subject | Predicate | Object |
| Web Semântica | related concept | Ontologia |

Fonte: dados da pesquisa

VIVO também permite exportar as sentenças RDF através de arquivos no formato RDF/XML (Figura 20). Esses dados passam a ser capturados pelos “softwares de agentes inteligentes”, uma vez que, são legíveis por máquina.

Figura 20 - Dados em arquivo RDF

```

<rdf:RDF>
- <rdf:Description rdf:about="http://vivoweb.org/ontology/core#Department">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Class"/>
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Department</rdfs:label>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://localhost/individual/n1757">
  <rdf:type rdf:resource="http://vivoweb.org/ontology/core#Relationship"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.obolibrary.org/obo/BFO_0000020"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.obolibrary.org/obo/BFO_0000001"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://vivoweb.org/ontology/core#Position"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.obolibrary.org/obo/BFO_0000002"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://vivoweb.org/ontology/core#FacultyPosition"/>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">Professor Adjunto</rdfs:label>
  <vivo:relates rdf:resource="http://localhost/individual/n3603"/>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://xmlns.com/foaf/0.1/Agent">
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Class"/>
  <rdfs:label xml:lang="en-US">Agent</rdfs:label>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://localhost/individual/n6157">
  <rdf:type rdf:resource="http://vivoweb.org/ontology/core#Relationship"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.obolibrary.org/obo/BFO_0000020"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.obolibrary.org/obo/BFO_0000001"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://vivoweb.org/ontology/core#Position"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://purl.obolibrary.org/obo/BFO_0000002"/>
  <rdf:type rdf:resource="http://vivoweb.org/ontology/core#FacultyPosition"/>
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">Professor Assistente</rdfs:label>
  <vivo:relates rdf:resource="http://localhost/individual/n3603"/>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://localhost/individual/n1698">
  <rdfs:label rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">
    BIB03344 – Gerenciamento da Organização da Informação
  </rdfs:label>
  <vivo:offeredBy rdf:resource="http://localhost/individual/n3603"/>
</rdf:Description>
- <rdf:Description rdf:about="http://localhost/individual/n3717">

```

Fonte: dados da pesquisa

Outra vantagem que o sistema VIVO oferece é a identificação de pessoas com interesses em comum. Pelo Departamento de Ciências da Informação (DCI) da Fabico é possível verificar pessoas que tem interesse na mesma área de pesquisa através dos conceitos que estão descritos em *Faculty Research Area* no objeto DCI (Figura 21). A navegação pode ser ampliada através dos *links* relacionados possibilitando a identificação de outras pessoas com os mesmos interesses, através de conceitos associados com o departamento e especificados no grupo de propriedades *Overview* em *Research Area Of*.

Figura 21 - Relações de pessoas com interesses em comum

VIVO connect • share • discover Search

Home | People | Organizations | Research | Events | Activities | Locations | Courses | Equipments

Departamento de Ciências da Informação (DCI) | Academic Department

Faculty Research Areas

[Análise de Patentes](#) | [Análise de Patentes \(Concept\)](#) | [Banco de Dados](#) | [Banco de Dados \(Concept\)](#) | [Cientometria](#) | [Cientometria \(Concept\)](#) | [Ciência da Computação](#) | [Ciência da Computação \(Concept\)](#) | [Comunicação Científica](#) | [Comunicação Científica \(Concept\)](#) | [Filosofia da Linguagem](#) | [Informação científica e Tecnológica](#) | [Informação científica e Tecnológica \(Concept\)](#) | [Internet](#) | [Internet \(Concept\)](#) | [Linguagens Documentárias](#) | [Linguagens Documentárias \(Concept\)](#) | [Ontologias](#) | [Ontologias \(Concept\)](#) | [Organização da Informação](#) | [Organização da Informação \(Concept\)](#) | [Representação Descritiva](#) | [Representação Descritiva \(Concept\)](#) | [Representação temática](#) | [Representação temática \(Concept\)](#) | [Ética em Informação](#) | [\(less\)](#) [Temporal Graph](#) [Map of Science](#)

Comunicação Científica

Here are the faculty members in the Caregnato, Sônia Elisa department who have an interest in this research area. [View all faculty with an interest in this area.](#)

[Caregnato, Sônia Elisa](#)
[Caregnato, Sônia Elisa](#)
[Caregnato, Sônia Elisa](#)
[Caregnato, Sônia Elisa](#)
[Moura, Ana Maria Mielniczuk de](#)
[Moura, Ana Maria Mielniczuk de](#)
[Moura, Ana Maria Mielniczuk de](#)
[Moura, Ana Maria Mielniczuk de](#)

Comunicação Científica | Concept

Associated Departments
[Departamento de Ciências da Informação \(DCI\)](#)

Overview

research area of

[Bernini, Ismael Maynard](#)

[Caregnato, Sônia Elisa](#), Professora Associada, [Departamento de Ciências da Informação \(DCI\)](#)

[Moura, Ana Maria Mielniczuk de](#), Professora Adjunta, [Departamento de Ciências da Informação \(DCI\)](#)

Fonte: dados da pesquisa

Por fim, foi verificado o campo de busca do sistema VIVO utilizando-se como estratégia de busca o termo Ciência da Informação (Figura 22). Os resultados são apresentados em facetas com suas respectivas categorias que permite uma recuperação rápida e precisa. Ao lado direito da tela, usuários ainda podem filtrar a busca através das categorias que estão relacionadas à pesquisa realizada.

Figura 22 - Busca no sistema

Search results for 'Ciência da Informação'

Not the results you expected?

Departamento de Ciências da Informação (DCI) | Academic Department

Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação | Conference
... ENANCIB FABRICO/CIÊNCIA: Um Ambiente Linked Data para o Mapeamento da Ciência Conference
Entity Event Occurrent Process ...

Laboratório de Ciências da Informação (LIBIA) | Laboratory

BIB03345 - Pesquisa em Ciências da Informação | Course

FABRICO/CIÊNCIA: Um Ambiente Linked Data para o Mapeamento da Ciência
| Academic Article
... Em Questão published Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação Academic Article
Article Continuant Document Entity Generically Dependent ...

Medeiros, Jackson da Silva | Professor Assistente
... Doutor em Comunicação e Informação na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2015) e professor do Departamento de Ciências da
Informação da mesma ...

| Display Only | |
|-------------------------------|-----|
| people | (7) |
| activities | (1) |
| courses | (1) |
| events | (2) |
| organizations | (2) |
| equipment | (1) |
| research | (1) |

Fonte: dados da pesquisa

Observou-se que o sistema VIVO oferece uma interface amigável e ferramentas de navegação e edição de dados fáceis de serem gerenciadas. No entanto, ressalta-se que para efetuar as descrições no sistema é necessária a compreensão da conceitualização (classes, hierarquia de classes, propriedades, relações entre objetos) da ontologia VIVO e as definições de cada classe representada em VIVO.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ciência em todos os seus aspectos: social, político, econômico, cultural, científico, educacional e de saúde, se mostra essencial para o desenvolvimento de uma nação. Diante disso, a viabilidade de acesso à informação científica é um dos fatores que otimiza o processo de descoberta do que há de mais inovador e recente na pesquisa científica e propicia a comunicação e colaboração entre cientistas de diferentes instituições e localizados em diferentes regiões geográficas.

O conhecimento científico, nesse sentido, é transmitido em diferentes canais de comunicação científica, tanto formais quanto informais, e garante o intercâmbio de informações entre pesquisadores e a divulgação da produção científica. Para ser reconhecido pela comunidade científica, pesquisadores tem os resultados de suas pesquisas avaliados por pares que confere confiabilidade, credibilidade e qualidade à produção científica quando aceita e publicada. Nesse contexto, se encontram as instituições de pesquisa e universidades públicas e privadas que dão aporte institucional à produção da ciência no país.

Diante disso, a web tem oportunizado a colaboração científica e compartilhamento de informações, agilizando o processo de comunicação científica. No entanto, para que pesquisadores tenham acesso preciso e fidedigno à informação que embasa a investigação científica, é necessário que dados na web sejam descritos semanticamente, com significados bem definidos evitando a ambiguidade na interpretação de dados e facilitando a identificação de informações precisas aos interesses dos cientistas. Nesse sentido, ontologias e tecnologias da web semântica associadas à descrição de recursos da ciência se apresentam como instrumentos eficazes para organizar e representar o conhecimento científico. Ontologias são sistemas de conceitos bem modelados, construídos a partir de um vocabulário compartilhado por uma determinada comunidade para representar classes, subclasses e relações entre classes em um domínio específico ou genérico.

A partir do exposto, o estudo sobre VIVO teve a proposta de analisar e avaliar a possibilidade de uso da ontologia e aplicação do sistema no domínio da Fabico/UFRGS. VIVO é um projeto que iniciou na Biblioteca da Universidade Cornell que desenvolveu uma ontologia para representar recursos acadêmicos e científicos da universidade contemplando a descrição de perfis de pessoas e as instituições a que estão vinculados,

suas principais atividades, projetos de pesquisas, cursos, disciplinas, bolsas de estudos, subvenções, eventos científicos, programas e publicações.

Trazendo a proposta de VIVO para o contexto de Fabico, investigou-se as principais características do projeto VIVO, o escopo e a estrutura da ontologia, os principais recursos da ciência descritos no domínio da Fabico e a possibilidade de descrever esses recursos utilizando a ontologia e sistema VIVO.

Constatou-se que o projeto VIVO desde a sua criação se tornou um projeto bastante sólido implementado por várias instituições internacionais e é mantida por uma comunidade que presta suporte necessário às instituições que pretendem implementar o sistema VIVO e promove fóruns de discussões e divulgação de eventos científicos.

Observou-se que VIVO utiliza plataforma web semântica *open source* que permite a descrição de recursos da ciência por meio de padrões RDF e *Linked Open Data* com classes e propriedades modeladas na linguagem OWL, possibilitando o compartilhamento de informações, a descoberta da ciência e o rastreamento de dados pelos “agentes inteligentes”.

Além disso, constatou-se que VIVO traz inúmeras vantagens, tais quais, representar e compartilhar dados em múltiplos sistemas; identificar mentores, eventos, centros de pesquisa, cursos e serviços de suporte; mapear a ciência; prover interoperabilidade entre diferentes sistemas e formar uma rede nacional que proporciona novas oportunidades de pesquisa e identificação de colaboradores.

Ademais, certificou-se que VIVO desenvolveu a sua própria ontologia e através do princípio MIREOT, reutiliza classes seletivas de ontologias externas como: FOAF que descreve pessoas, organizações e grupos; *Geopolitical Ontology* utilizada para descrever aspectos geográficos; BIBO que especifica os diferentes tipos de publicações; *Event Ontology* desenvolvida para descrever eventos; FaBiO que descreve recursos de informação a partir do modelo conceitual FRBR; SKOS que especifica taxonomias e conceitos; *Agents Resources and Grants* (ARG) que especifica recursos, agentes e financiamentos; C4O que descreve citações; vCard que descreve informações de contato e BFO que descreve entidades continuantes e ocorrentes.

Por ser uma ontologia de alto nível, classes de BFO são super classes das ontologias de domínio em VIVO. Assim, uma entidade na ontologia VIVO é um continuante ou um ocorrente. Continuantes são entidades que persistem através do tempo, mantendo a sua identidade. Já ocorrentes são entidades que acontecem e se desenvolvem no tempo e no espaço, portanto, tem início, meio e fim.

Por outro lado, a partir da análise dos principais recursos descritos na Fabico, observou-se que esta contempla a descrição de localização geográfica, estrutura organizacional, posições e papéis que as pessoas exercem na faculdade, publicações científicas, documentos administrativos, eventos científicos e recursos relacionados ao ensino, pesquisa e extensão. A partir disso, foi estabelecida uma correspondência entre classes da ontologia VIVO e recursos da Fabico, sistematizada de acordo com as classes centrais da ontologia VIVO.

Constatou-se que é possível descrever os seguintes recursos da ciência no domínio da Fabico utilizando a ontologia VIVO: (i) campus (Campus Saúde), continente (América), país (Brasil), Estado (Rio Grande do Sul), cidade (Porto Alegre) etc.; (ii) pessoas como bibliotecários (*Librarian*), professores (*Faculty Member*), estudantes (*Graduate Student*, *Undergraduate Student*), funcionários (*Non-Academic*) e pesquisadores convidados (*Non-Faculty Academic*); (iii) grupos como comissões (COMGRAD/BIB, Comissão de Pesquisa da Fabico etc.) e grupos de pesquisa; (iv) organizações como departamentos (DCI), centros e núcleos (CEDAP, NAU etc), laboratórios (LIBIA), biblioteca (Biblioteca da Fabico), programas (PPGCOM e disciplinas dos cursos de Arquivologia, Biblioteconomia e Museologia), organização estudantil (CABAM) etc.; (v) relacionamentos de autoria, financiamento, orientação, formação educacional, ensino, filiação, contratos e recebimento de prêmio ou honra; (vi) posições como posição de professor (Professor Adjunto, Professor Associado), posição de técnico-administrativo (Técnico em TI da Fabico) e posição de bibliotecário (Bibliotecário-Chefe); (vii) papéis como papel de professor, papel de pesquisador, papel de revisor, papel de financiador, papel de orientador etc.; (viii) processos como eventos, série de eventos, projetos de pesquisa e processo educacional (estágio, formação pós-doutorado); (ix) conteúdos de informação como periódicos, jornais, *newsletter*, artigos, resumos, vídeos, livros, *proceedings*, blogs, *papers* ou *pôsters* de conferência, catálogos, livros, manuais, patentes, relatórios, teses, serviços etc.; (x) dados de contato como nome, e-mail, telefone, endereço, grupo de trabalho ou de estudo, nome da organização, variações de nomes etc.

Com base nisso, comprova-se que a ontologia VIVO possibilita a descrição de recursos da ciência da Fabico em seus mais variados aspectos. Isso significa que a ontologia permite descrever tanto a estrutura organizacional e pessoas relacionadas às atividades acadêmicas e à produção científica quanto às formas, meios, processos e relacionamentos que permeiam a investigação científica. No entanto, a ontologia

apresentou algumas limitações, como por exemplo, a não existência da classe Faculdade para descrever a Fabico. Para este estudo em específico, foi adotado representar a Fabico na classe organização, todavia, o sistema de VIVO permite a edição da própria ontologia sendo possível adicionar novas classes, propriedades, definições, axiomas e sentenças RDF.

Por fim, avaliou-se a descrição de recursos da Fabico no sistema (software) VIVO, certificando que o sistema oferece uma interface amigável e ferramentas de navegação e edição de dados fáceis de serem gerenciadas. Essa etapa, no entanto, exige a compreensão da conceitualização (classes, hierarquia de classes, propriedades, relações entre objetos) da ontologia VIVO e as definições de cada classe representada em VIVO.

Verificou-se que o sistema VIVO é flexível podendo ser modelado conforme características institucionais locais. Isso significa que uma instituição pode descrever apenas recursos sobre projetos de pesquisa e financiamento de projetos, a produção científica de pesquisadores ou atividades acadêmicas do corpo docente etc., uma vez que, o sistema permite essa modelagem.

Conclui-se que uma das mais importantes vantagens de uso do sistema VIVO é a participação em uma rede nacional de descoberta da ciência que possibilita a identificação de oportunidades de pesquisa e colaboradores, bem como, garante a visibilidade da produção científica. Nesse sentido, o presente estudo poderia ser ampliado para a investigação, avaliação e aplicação de recursos científicos em toda a UFRGS e o planejamento de um projeto para a formação de uma rede semântica de universidades brasileiras com uso do sistema VIVO.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. B.; BAX, M. P. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. **Ciência da Informação**, Brasília, v.32, n.3, p. 7 - 20 set. /dez. 2003. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/cienciainformacao/index.php/ciinf/article/view/17/12>>. Acesso em: 04 maio 2015.
- ALMEIDA, M.B.; MENDONÇA, F.M; AGANETTE, E.C. Interfaces entre ontologias e conceitos seminais da Ciência da Informação: em busca de avanços na organização do conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 14., 2013, Florianópolis, SC. **Comunicação Oral...** Florianópolis, SC, 2013. GT2 - Organização e Representação do Conhecimento. Disponível em: <http://mba.eci.ufmg.br/downloads/OntologiasAltoMedioNivel_Enacib2013_camera_ready.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2015.
- ARP, R.;SMITH, B. **Function, Role, and Disposition in Basic Formal Ontology**. New York: Nature Precedings, 2008. Disponível em: <<http://precedings.nature.com/documents/1941/version/1/files/npre20081941-1.pdf> >. Acesso em: 08 jun. 2015.
- BAZI, R. E. R.; SILVEIRA, M. A. A. Constituição e institucionalização da ciência: apontamentos para uma discussão. **Transinformação**, Campinas, v.19, n.2, p. 129 -137, maio/ago., 2007.
- BERNERS-LEE, T. **Linked Data: design issues**. 2006. Disponível em:<<http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html> >. Acesso em: 15 jun. 2015.
- BERNERS-LEE, T.; LASSILA, O.; HENDLER, J. The semantic web. **Scientific American**, Unites States, v.284, n.5, p. 34-43, maio 2001. Disponível em: <<http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC588EF21>>. Acesso em: 06 jun. 2015.
- BLAKE, J. **Manual Data Entry**. Winchester, MA: DURASPACE, 2015. Disponível em: <<https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/Manual+Data+Entry>>. Acesso em: 02 out. 2015.
- BORST, W. N. **Construction of engineering ontologies for knowledge sharing and reuse**. CTIT Ph.D thesis series, n. 97-14, University of Twente, Enschede, 1997. Disponível em: <<http://www.ub.utwente.nl/webdocs/inf/1/t0000004.pdf>>. Acesso em: 04 maio 2015.
- BRICKLEY, D.; MILLER, L. **FOAF vocabulary specification 0.99**. Namespace Document Paddington Edition, jan. 2014. Disponível em: <<http://xmlns.com/foaf/spec/>>. Acesso em: 09 ago. 2015.
- BRINKMAN et al. Modeling biomedical experimental process with OBI. **Journal of Biomedical Semantics**, n.1, London, UK, Suppl. 1: S7, 2010. Published online.

Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2903726/>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

CAMARGO, M. V. G. P. de. Pesquisador científico: avaliação de produção 1990 -1994. In: WITTER, G. P. (Org.). **Produção Científica**. Campinas, SP: Átomo, 1997. cap.18, p. 235-248.

CAMPELLO, B. S. Organizações como fonte de informação. In: CAMPELLO, B. S.; CÉNDON, B. V.; KREMER, J. (Org.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000a. cap.2, p. 35-48.

_____. Pesquisas em andamento. In: CAMPELLO, B. S.; CÉNDON, B. V. ; KREMER, J. (Org.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000b. cap.3, p.49-54.

CHALLENGER, M. The ontology and architecture for an academic social network. **IJCSI International Journal of Computer Science**, Mahebourg, Republic of Mauritius, v. 9, n.1, p. 2, mar. 2012. Disponível em: < <http://ijcsi.org/papers/IJCSI-Vol-9-Issue-2-No-1.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2015.

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 2000. Disponível em: < http://www.filosofia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/classicos_da_filosofia/convite.pdf>. Acesso em: 03 maio 2015.

CICCARESE, P. et al. CiTO + SWAN: The web semantics of bibliographic records, citations, evidence and discourse relationships. **Semantic Web Journal**, 2011. Disponível em: < <http://speroni.web.cs.unibo.it/publications/ciccarese-2014-cito-swan-semantics.pdf> >. Acesso em: 17 ago. 2015.

CONLON, M. Scholarly networking needs and desires. In: BÖRNER,K; CONLON, M.; CORSON-RIKERT,J.; DING,Y. **VIVO: a semantic approach to scholarly networking and discovery**. US: Morgan &Claypool Publishers, 2012. Chapter 1. Disponível em: < <http://www.morganclaypool.com/doi/abs/10.2200/S00428ED1V01Y201207WBE002>>. Acesso em: 25 out. 2015.

_____. **VIVO 1.8.1 Releases Planning**. Winchester, MA: DURASPACE, 2015a. Disponível em: < <https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/VIVO+1.8.1+Release+Planning>>. Acesso em: 22 out. 2015.

_____. **VIVO Benefits**. Winchester, MA: DURASPACE, 2015b. Disponível em: < <https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/VIVO+Benefits>>. Acesso em: 11 out. 2015.

_____. **VIVO-ISF 1.6 relationship diagrams: Teaching**. Winchester, MA: DURASPACE, 2015c. Disponível em: <<https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/VIVO-ISF+1.6+relationship+diagrams%3A+Teaching>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

CONLON, M.; HOLMES, K. L. Big Science teams built on research discovery and networking systems. **The Academic Executive Brief**, San Diego, CA, v.2, n.2, p.13-15, 2012. Disponível em: < <http://academicexecutives.elsevier.com/articles/big-science-teams-built-research-discovery-and-networking-systems> >. Acesso em: 22 mar. 2015.

CONSTANTIN et al. The Documents Components Ontology (DoCO). **Semantic Web - Interoperability, Usability, Applicability**, Amsterdam, The Netherlands: IOS Press, [2014]. Disponível em: < <http://speroni.web.cs.unibo.it/publications/constantin-in-press-document-components-ontology.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2015.

CORNELL UNIVERSITY. **VIVO**. Ithaca, New York: Cornell University, 2015. Disponível em: <<http://vivo.cornell.edu/about>>. Acesso em: 21 abr. 2015.

CORSON-RIKERT, J. **VIVO-ISF Ontology**. Winchester, MA: DURASPACE, 2014a. Disponível em: <<https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/VIVO-ISF+Ontology>>. Acesso em: 11 out. 2015.

_____. **VIVO-ISF Ontology Diagrams**. Winchester, MA: DURASPACE, 2014b. Disponível em: < <https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/VIVO-ISF+Ontology+Diagrams> >. Acesso em: 11 out. 2015.

_____. **The W3C vCard ontology in VIVO**. Winchester, MA: DURASPACE, 2014c. Disponível em: < <https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/The+W3C+vCard+ontology+in+VIVO>>. Acesso em: 11 out. 2015.

_____. **VIVO-ISF 1.6 relationship diagrams: Position**. Winchester, MA: DURASPACE, 2015. Disponível em: <<https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/VIVO-ISF+1.6+relationship+diagrams%3A+Position>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

CORSON-RIKERT, J.; CONLON, M. **Sites implementing VIVO**. Winchester, MA: DURASPACE, 2015a. Disponível em: < <https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/Sites+implementing+VIVO>>. Acesso em: 11 out. 2015.

_____. **VIVO 1.9 Releases Planning**. Winchester, MA: DURASPACE, 2015b. Disponível em: < <https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/VIVO+1.9+Release+Planning>>. Acesso em: 22 out. 2015.

_____. **Short Tour: What's VIVO**. Winchester, MA: DURASPACE, 2015c. Disponível em: < <https://wiki.duraspace.org/pages/viewpage.action?pageId=34657287>>. Acesso em: 24 out. 2015.

CORSON-RIKERT, J. et. al. The VIVO ontology. In: BÖRNER, K.; CONLON, M.; CORSON-RIKERT, J.; DING, Y. **VIVO: a semantic approach to scholarly networking and discovery**. US: Morgan & Claypool Publishers, 2012. Chapter 2. Disponível em: <

<http://www.morganclaypool.com/doi/abs/10.2200/S00428ED1V01Y201207WBE002>>. Acesso em: 25 out. 2015.

D'ARCUS, B.; GIASSON, F. **Bibliographic Ontology Specification**. 2009. Disponível em: < <http://bibliontology.com/>>. Acesso em: 17 ago. 2015.

DAVIS, V. et al. Implementing VIVO and filling It with Life. In: BÖRNER, K.; CONLON, M.; CORSON-RIKERT, J.; DING, Y. **VIVO**: a semantic approach to scholarly networking and discovery. US: Morgan & Claypool Publishers, 2012. Chapter 3. Disponível em: < <http://www.morganclaypool.com/doi/abs/10.2200/S00428ED1V01Y201207WBE002>>. Acesso em: 25 out. 2015.

DEVARE, M. et al. Connecting People, Creating a Virtual Life Sciences Community. **D-Lib Magazine**, v. 13, n. 7/8, jul/ago. 2007. Disponível em: < <http://www.dlib.org/dlib/july07/devare/07devare.html>>. Acesso em: 25 out. 2015.

DING, Y. et al. The VIVO ontology: enabling networking of scientists. In: CODE4LIB 2011 CONFERENCE, 2011, Bloomington, Indiana. **Talk...Bloomington, Indiana, 2011**. Disponível em: < <http://info.slis.indiana.edu/~dingying/Publication/VIVOOntology.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2015.

CTSAconnect. **ISF Documentation (alpha)**. [2015]. Disponível em: < <http://ctsconnect.org/documentation>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

DI IORIO, A. et al. Describing bibliographic references in RDF. In: WORKSHOP ON SEMANTIC PUBLISHING, 4., 2014, Anissaras, Greece. **Proceedings...** Anissaras, Greece, 2014. Disponível em: < <http://ceur-ws.org/Vol-1155/paper-05.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

DZIEKANIAK, G. V.; KIRINUS, J. B. Web semântica. **Enc. Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Florianópolis, v. 9, n. 18, p. 20-39, jan. 2004. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5007/1518-2924.2004v9n18p20>>. Acesso em: 06 jun. 2015.

EUZENAT, J.; SHVAIKO, P. **Ontology Matching**. 2015. Disponível em: < <http://www.ontologymatching.org/>>. Acesso em: 04 jun. 2015.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Geopolitical ontology**. 2015. Disponível em: < <http://www.fao.org/countryprofiles/geoinfo/en/>>. Acesso: 18 ago. 2015.

GANGENI et al. A pattern-based ontology for describing publishing workflows. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON ONTOLOGY AND SEMANTIC WEB PATTERNS, 5., 2014, Aachen, Germany. **Proceedings...** Aachen, Germany, 2014. Disponível em: < <http://ceur-ws.org/Vol-1302/paper1.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2015.

GOLBECK, J.; ROTHSTEIN, M. Linking social networks on the web with FOAF: semantic web case study. In: AAAI CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 23., 2008, Chicago, Illinois. **Proceedings...** Chicago, Illinois, 2008.

Disponível em: <<http://www.aaai.org/Papers/AAAI/2008/AAAI08-180.pdf>>_Acesso em: 09 ago. 2015.

GÓMEZ PÉREZ, A.; BENJAMINS, V. R. Overview of knowledge sharing and reuse components: ontologies and problem-solving methods. In: INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, 16., 1999, Stockholm, Sweden. **Proceedings...** Stockholm, Sweden, 1999. Disponível em: <http://oa.upm.es/6468/1/Overview_of_Knowledge.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2015.

GRUBER, T. R. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing? **International Journal of Human-Computer Studies**, v.43, n. 5, p. 907-928, nov.1995. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071581985710816>>. Acesso em: 24 maio 2015.

GUARINO, N. Formal ontology and information systems. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FORMAL ONTOLOGY IN INFORMATION SYSTEMS (FOIS'98), 1998, Trento, Italy. **Proceedings...**Trento, Italy, 1998. Disponível em:<<http://www.mif.vu.lt/~donatas/Vadovavimas/Temos/OntologiskaiTeisingasKonceptinisModeliavimas/papildoma/Guarino98-Formal%20Ontology%20and%20Information%20Systems.pdf>>. Acesso em: 04 maio 2015.

GUIZZARDI, G. **Ontological Foundations for Structural Conceptual Models**. Ph.D. Thesis, University of Twente, The Netherlands, 2005. Disponível em: <http://doc.utwente.nl/50826/1/thesis_Guizzardi.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2015.

GUIZZARDI, G.; FALBO, R. A.; GUIZZARDI, R.S. S. A importância de Ontologias de Fundamentação para a Engenharia de Ontologias de Domínio: o caso do domínio de Processos de Software. **IEEE Latin America Transactions**, v. 6, n. 3, p 244 – 251, 2008. Disponível em: <<http://www.inf.ufes.br/~gguizzardi/IEEE2008.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2015.

HARVARD UNIVERSITY. Harvard Catalyst :Harvard's Clinical and Translation Science Center. **eagle-i**. Cambridge, USA, 2015. Disponível em: <<https://www.eagle-i.net/>>. Acesso em: 07 jun. 2015.

HOLMES, K.L. et al. VIVO: a national resource discovery tool for the biomedical community. In: SPECIAL LIBRARIES ASSOCIATION ANNUAL CONFERENCE, 2010, New Orleans, LA. **Paper...**New Orleans, LA, 2010. Disponível em: <http://dbiosla.org/events/past_sla_conference/NewOrleans/VIVO_SLA_Holmes.pdf>. Acesso em: 25 out. 2015.

HUMAN STUDYOME. **The Ontology of Clinical Research (OCRe)**. Califórnia: University of Califórnia, 2011. Disponível em: <<http://rctbank.ucsf.edu/home/ocre>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

IANNELLA, R.; McKINNEY, J. **vCard Ontology**: for describing people and organizations. W3C, 2014. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/vcard-rdf/>>. Acesso em: 17 ago. 2015.

KRAFFT, D.B. et al. **VIVO: enabling national networking of scientists**. In: WEB SCIENCE CONFERENCE, 2010, Raleigh, NC, USA. **Proceedings...**Raleigh, NC, USA, 2010. Disponível em: <http://journal.webscience.org/316/2/websci10_submission_82.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2015.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 4 ed. São Paulo: Perspectiva, 1996. (Coleção Debates).

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: <http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india>. Acesso em: 20 mar. 2015.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 1999.

MUELLER, S. P. M. A ciência, o sistema de comunicação científica e a literatura científica. In: CAMPELLO, B. S.; CÉNDON, B. V.; KREMER, J. **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000. cap.1, p.21-34.

NOY, N. F.; MCGUINNESS, D. L. **Ontology development 101: a guide to creating your first ontology**. Stanford: Standford University, 2001. Disponível em: <<http://www.ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology101/ontology101-noymcguinness.html>>. Acesso em: 31 maio 2015.

OPPERMANN, R.V. **Regimento da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/Fabico/a-Fabico/historico/documentos/regimento-interno-da-Fabico>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

PERONI, S. The semantic publishing and referencing ontologies. In: _____. **Semantic Web Technologies and Legal Scholarly Publishing**, Cham, Switzeland, 2014. p.121 - 193. Disponível em: <<http://www.sparontologies.net/>>. Acesso em: 10 out. 2015.

PERONI, S.; SHOTTON, D. **The Bibliographic reference Ontology**. [s.l]: LODÉ, 2005. Disponível em: <<http://www.essepuntato.it/lode/http://purl.org/spar/ biro>>. Acesso em: 11 out. 2015.

PERONI, S.; SHOTTON, D. FaBiO and CiTO: Ontologies for describing bibliographic resources and citations. **Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web**, Amsterdam, The Netherlands, v. 17, p. 33 - 43 dec. 2012. Disponível em:<<http://speroni.web.cs.unibo.it/publications/peroni-2012-fabio-cito-ontologies.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2015.

PERONI, S.; SHOTTON, D. **C4O, The Citation Counting and Context Characterization Ontology**. Semantic Publishing and Referencing Ontologies (SPAR), 2013. Disponível em: <<http://www.essepuntato.it/lode/http://purl.org/spar/c4o>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

PERONI, S.; SHOTTON, D. **DoCO, the Document Components Ontology**. [s.l]: LODÉ, 2007. Disponível em: <<http://www.essepuntato.it/lode/http://purl.org/spar/doco>>. Acesso em: 11 out.2015.

PERONI, S; SHOTTON, D; VITALI, F. Scholarly publishing and Linked Data: describing roles, statuses, temporal and contextual extents. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SEMANTIC SYSTEMS, 8., 2012, New York: USA. **Proceedings...** New York: USA 2012. Disponível em: <<http://speroni.web.cs.unibo.it/publications/peroni-2012-scholarly-publishing-linked.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2015.

PICKLER, M. E. V. Web Semântica: ontologias como ferramentas de representação do conhecimento. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 65-83, 2007. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/251/468>>. Acesso em: 06 jun. 2015.

RAIMOND, Y.; ABDALLAH, S. **The Event Ontology**. 2007. Disponível em: <<http://motools.sourceforge.net/event/event.html>>. Acesso em: 18 ago. 2015.

RAMALHO, R. A. S. **Desenvolvimento e utilização de ontologias em Bibliotecas Digitais: uma proposta de aplicação**. 2010.146 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP, SP, Marília, 2010. Disponível em: <http://www.marilia.unesp.br/Home/Pos-Graduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/ramalho_ras_do_mar.pdf>. Acesso em: 29 maio 2015.

RAMALHO, R. A. S.; VIDOTTI, S. A. B. G.; FUJITA, M. S. L. Web semântica: uma investigação sob o olhar da Ciência da Informação. **Datagramazero**, Revista de Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v.8 n.6, dez. 2007. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/dez07/Art_04.htm>. Acesso em: 07 jun. 2015.

ROCHA, R. P. Web semântica, dados ligados e web 2.0: explorando novas fronteiras para os arquivos abertos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB 2013), 15., 2013, Florianópolis, SC. **Paper...** Florianópolis, SC, 2013. Disponível em: <<http://enancib.ibict.br/index.php/enancib/xivenancib/paper/view/4389/3512>>. Acesso em: 12 jun. 2015.

RUTTENBERG, A. Introduction to Ontology: introductions. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOMEDICAL ONTOLOGY (ICBO), [2009], Buffalo, NY. **Presentations...** Buffalo, NY, [2009]. Disponível em: <<http://icbo.buffalo.edu/Presentations/Ruttenberg.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

SALES, L. F.; CAMPOS, M.L.A.; GOMES, H.E. Ontologias de domínio: um estudo das relações conceituais e sua aplicação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 7., 2006, Marília. **Anais...** Marília: UNESP, 2006. Disponível em:

<<http://repositorios.questoesemrede.uff.br/repositorios/bitstream/handle/123456789/490/Luana%20Farias-Sales.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 11 out. 2015.

SANTOS, J. P.; SILVEIRA, I. M. F. da. Fabico: fragmentos de uma trajetória. **Revista Biblioteconomia e Comunicação**, Porto Alegre, v.8, p. 275 -290 jan./dez. 2000. Disponível em: < www.brapci.ufpr.br/download.php?dd0=16595>. Acesso em: 14 mar. 2015.

SCHULZ, S. et al. Bridging the semantics gap between terminologies, ontologies, and information models. **Studies in Health Technologies and Informatics (IOS Press)**, v. 160, n. Pt 2, p. 1000-4, 2010. Disponível em: < http://www.researchgate.net/profile/Stefan_Schulz3/publication/46273568_Bridging_the_semantics_gap_between_terminologies_ontologies_and_information_models/links/0912f510e4e60a084c000000.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2015.

SHOTTON, D. CiTO, The Citation Typing Ontology. In: BIO-ONTOLOGIES SPECIAL INTEREST GROUP MEETING 2009: KNOWLEDGE IN BIOLOGY, [12]., 2009, Stockholm, Sweden. **Proceedings...**Stockholm, Sweden, 2009. Disponível em: < <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/2041-1480-1-S1-S6.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2015.

SHOTTON, D. **Comparison of BIBO and FaBiO**. Oxford: JISC Open Citation Project, 2011. [Blog]. Disponível em: <<https://opencitations.wordpress.com/2011/06/29/comparison-of-bibo-and-fabio/>>. Acesso em: 08 out. 2015.

SILVA, D. L. **Uma Proposta Metodológica para Construção de Ontologias: Uma Perspectiva Interdisciplinar entre as Ciências da Informação e da Computação**. 286 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Escola da Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: < http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ECID-7NRQZ2/dissertacao_versao_final_setembro08.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 out. 2015.

SILVA, D.L.; SOUZA, R.R.; ALMEIDA; M.B. Princípios metodológicos para construção de ontologias: uma abordagem interdisciplinar. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 10., João Pessoa, PB, 2009. **Paper...** 2009,João Pessoa, PB. Disponível em: < <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/ontobras/2010/006.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2015.

SILVA, D.L.da et al. Ontologias e Unified Modeling Language: uma abordagem para representação de domínios do conhecimento. **DataGramZero: Revista de Ciência da Informação**, Brasília, DF, v.10, n.5, art. 5, out. 2009. Disponível em: <http://dgz.org.br/out09/Art_05.htm>. Acesso em: 25 maio 2015.

SIM, I. et al. The human studies database project: federating human studies design data using the ontology of clinical research. **Summit on Translational Bioinformatics**, v. 2010, p. 51 - 55, mar. 2010. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3041546/>> Acesso em: 16 ago. 2015.

SMITH, B. **Ontology**. Preprint version of chapter “Ontology”, in L. Floridi (ed.), Blackwell Guide to the Philosophy of Computing and Information, Oxford: Blackwell, p.155-166, 2003. Disponível em: <http://ontology.buffalo.edu/smith/articles/ontology_pic.pdf>. Acesso em: 24 maio 2015.

SMITH, B. et al. Relations in biomedical ontologies. **Genome Biology**, London, UK, v.6, n. R46, p. 1- 46, 2005. Disponível em: <<http://www.genomebiology.com/content/pdf/gb-2005-6-5-r46.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

SMITH, B. et al. The OBO Foundry: coordinated evolution of ontologies to support biomedical data integration. **Nature Biotechnology**, n. 25, p. 1251-1255, nov. 2007. Disponível em: < <http://www.nature.com/nbt/journal/v25/n11/full/nbt1346.html> >. Acesso em: 15 ago. 2015.

SMITH, B. et al. **Basic Formal Ontology 2.0**: draft specification and user’s guide. Saarbrücken, Germany: IFOMIS, 2014. Disponível em:< <http://ifomis.uni-saarland.de/bfo/>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

SOUZA, R. R.; ALVARENGA, L. A Web Semântica e suas contribuições para a ciência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 1, p. 132-141, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n1/v33n1a16>>. Acesso em: 06 jun. 2015.

SPEAR, A. D. **Ontology for the twenty first century**: an introduction with recommendations. Saarbrücken, Germany: IFOMIS, 2006. Disponível em: < <http://ifomis.uni-saarland.de/bfo/documents/manual.pdf> >. Acesso em: 08 jun. 2015.

STENZHORN, H. **BFO**: Basic Formal Ontology. Saarbrücken,Germany: IFOMIS, 2014. Disponível em: < <http://ifomis.uni-saarland.de/bfo/> >. Acesso em: 08 jun. 2015.

STYLES, N.; SHABIR, N. **Academic Institution Internal Structure Ontology (AIISO)**. 2008. Disponível em: < <http://vocab.org/aiiso/schema>>. Acesso em: 11 out. 2015.

TARGINO, M. G. Divulgação de resultados como expressão da função social do pesquisador. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, Brasília, DF, v.23/24, n.3, p.347-366, 1999/2000. Edição especial. < http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/04/pdf_515b9da872_0009767.pdf >. Acesso em: 21 abr. 2015.

_____. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação e Sociedade**: Estudos, João Pessoa, v. 10, n. 2, p. 37-85, 2000.

THE DSPACE DEVELOPER TEAM. **VIVO-ISF ontology classes**: version 1.6. DuraSpace, 2015. 1 Esquema gráfico. Disponível em: <<https://wiki.duraspace.org/display/VIVO/VIVO-ISF+Ontology+v1.6+Overview%3A+Classes>>. Acesso em: 14 set. 2015.

THE GENE ONTOLOGY CONSORTIUM. Gene Ontology Consortium: going forward. **Nucleic Acids Research**, Oxford, v. 43, n.1, p. D1049-D1056, 2015. Disponível em: <<http://nar.oxfordjournals.org/content/43/D1/D1049.full.pdf+html>>. Acesso em: 11 out. 2015.

THE OPEN BIOLOGICAL AND BIOMEDICAL ONTOLOGIES. **About the OBO Foundry**. Berkeley Bioinformatics Open Source Project, 2015. Disponível em: <<http://www.obofoundry.org/about.shtml>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

TORNIAI, C. et al. Developing an application ontology for biomedical resource annotation and retrieval: challenges and lessons Learned. In: ICBO INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOMEDICAL ONTOLOGY, 2., 2011, Buffalo, NY. **Proceedings...** Buffalo, NY, 2011. Disponível em: <http://icbo.buffalo.edu/ICBO-2011_Proceedings.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2015.

TORNIAI, C. et al. **Finding common ground**: interating the eagle-I and VIVO ontologies. Ithaca, NY: Cornell University Library, 2013. Disponível em: <http://ceur-ws.org/Vol-1060/icbo2013_submission_20.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2015.

TU, S. W. et al. OCRE: an ontology of clinical research. In: INTERNATIONAL PROTÉGÉ CONFERENCE, 11., 2009,Amsterdam, Netherlands. **Abstracts...**Amsterdam, Netherlands, 2009. Disponível em: <<http://bmir-stage.stanford.edu/conference/2009/abstracts/S8P2Tu.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Estatuto e Regimento Geral**. Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/ufrgs/a-ufrgs/estatuto-e-regimento>>. Acesso em: 19 mar. 2015.

_____. **UFRGS: histórico**. Porto Alegre, 2015a. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/ufrgs/a-ufrgs/historico>>. Acesso em: 19 mar. 2015.

_____. **Fabico: histórico**. Porto Alegre, 2015b. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/Fabico/a-Fabico/historico>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

VASILEVSKY, N. et al. Research resources: curating the new eagle-i discovery system. **Database**, Oxford, v. 2012, p. bar067, 2012. Disponível em: <<http://database.oxfordjournals.org/content/2012/bar067.long#sec-1>>. Acesso em: 11 ago. 2015.

VIVO. **The Vitro Integrated Ontology Editor and Semantic Web Application**. 2015. [1 software].

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). **Introduction to SKOS**. 2012. Disponível em: <<http://www.w3.org/2004/02/skos/intro>>. Acesso em: 14 jun. 2015.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). **Standards**. 2015a. Disponível em: <<http://www.w3.org/standards/>>. Acesso em: 07 jun. 2015.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). **Linked Data**. 2015b. Disponível em <<http://www.w3.org/standards/semanticweb/data>>. Acesso em: 14 jun. 2015.

ZHOU, L.; DING, L.; FININ, T. How is the semantic web evolving? A dynamic social network perspective. **Computers in Human Behavior**, v. 27, n. 4, p. 1294-1302, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563210002207>>. Acesso em: 09 ago. 2015.

ZIMAN, J.M. **Conhecimento público**. Belo Horizonte: Itatiaia: Ed. USP, 1979.

APÊNDICE A - Recursos da Fabico

Quadro 2 - Recursos da Fabico (continua)

| CATEGORIAS | RECURSOS DA FABICO |
|-----------------------------------|---|
| Estrutura Organizacional | Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação (FABICO); Centro Acadêmico de Biblioteconomia, Arquivologia e Museologia (CABAM); Comissão de Graduação da Arquivologia (COMGRAD/AQL); Comissão de Graduação da Biblioteconomia (COMGRAD/BIB); Comissão de Graduação da Museologia (COMGRAD/MSL); Comissão de Extensão; Comissão de Pesquisa; Comissão Permanente de Pessoal Docente; Comissão de Pós-Graduação; Conselho da Unidade; Conselho de Pós-Graduação; Direção; Departamento de Ciências da Informação; Gerência Administrativa; Núcleo de Avaliação da Unidade; Núcleos Docentes Estruturantes; Núcleo de Gestão de Desempenho; Núcleos de Pesquisa, Órgãos Auxiliares; Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Biblioteca Setorial da Fabico; Centro de Documentação e Acervo Digital da Pesquisa (CEDAP); Laboratório de Arquivologia; Laboratório de Ciências da Informação (LIBIA); Laboratório de Pesquisa Museológica; Laboratório de Práticas Biblioteconômicas (LIBRABI); Salas Informatizadas; Setor Administrativo; Setor Acadêmico; Setor de Informática. |
| Pessoas, posições e papéis | Bibliotecário; Bibliotecário-Chefe; Chefe do Departamento de Ciências da Informação; Coordenador da Comissão de Graduação em Arquivologia; Coordenador da Comissão de Graduação em Biblioteconomia; Coordenador da Comissão de Graduação em Museologia; Coordenador da Comissão de Extensão; Coordenador da Comissão de Pesquisa; Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação; Diretor; Discentes; Docentes; Pesquisador; Professor Associado; Professor Adjunto; Professor Assistente; Professor Auxiliar; Professor Cedido; Professor Orientador; Professor Substituto; Professor Titular; Técnico-Administrativo; Vice-Diretor, Revisor; Revisor de Periódico; Revisor de Projeto |

Fonte: dados da pesquisa

Quadro 2 – Recursos da Fabico (conclusão)

| CATEGORIAS | RECURSOS DA FABICO |
|-----------------------------------|---|
| Eventos | Apresentação de Trabalhos; Banca de Conclusão de Curso; Banca de Comissões Julgadoras; Banca de Doutorado; Banca de Mestrado; Ciclo de Palestras; Colóquio; Conferência; Congresso; Debates; Encontro; Exposição; Feiras; Fórum; Jornada; Mesa Redonda; Mostra; Oficina; Painel; Palestra; Reunião; Semana Acadêmica; Seminário; Simpósio; Workshops; Colação de Grau. |
| Documentos administrativos | Estatuto; Legislação; Normas; Plano de Desenvolvimento Institucional 2013-2015 da Fabico; Plano de Ação Anual; Regimento Interno; Regulamentos; Relatórios; Relatório Anual; Programa de Gestão da FABICO 2012 – 2016; Relatório de autoavaliação da unidade. |
| Publicações científicas | Anais; Artigo de Periódico; Blog; Capítulo de Livro; Entrevistas; Jornal; Livro; Monografia; Patente; Periódico; Produção Intelectual; Resenhas; Revista; Revista Em Questão; Revista Intexto; Tese; Websites |
| Ensino | Ciclo de Formação Continuada; Ensino à Distância; Curso de Arquivologia; Curso de Biblioteconomia; Curso de Museologia; Disciplinas; Estágio, Orientação. |
| Pesquisa | Curso de Pós-Graduação <i>latu sensu</i> ; Curso de Pós-Graduação <i>stricto sensu</i> ; Doutorado; Grupos de Pesquisa; Iniciação Científica; Linhas de Pesquisa (Informação, Redes Sociais e Tecnologias; Mediações, e Representações Culturais e Políticas); Pós-Doutorado; Projeto de Fomento; Projeto de Pesquisa; Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação; Salão de Iniciação Científica |
| Extensão | Bolsas de Extensão; Curso de Extensão; Projeto de Extensão; Salão de Extensão |
| Localização Geográfica | Porto Alegre; Rio Grande do Sul; Campus Saúde |

Fonte: dados da pesquisa

APÊNDICE B - Grupo de classes Localizações

Quadro 3 - Grupo de classes Localizações (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classes | Definição | Recursos de Localizações no domínio da Fabico | Instâncias |
|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------|--|--|---|
| <i>Spatial Region</i> (bfo) | <i>Immaterial Entity</i> | Não especificado | ver subseção 4.2 Definição de <i>Spatial Region</i> e <i>Immaterial Entity</i> | - | - |
| <i>Location</i> (vivo) | <i>Spatial Region</i> | Não especificado | Nível superior de todas as classes de localização. | Localização | - |
| <i>Continent</i> (vivo) | <i>Geographic Region</i> | <i>Locations</i> | Uma grande massa de terra contígua que está pelo menos parcialmente cercado por água, juntamente com quaisquer ilhas situadas na sua plataforma continental. | Continente | América |
| <i>Geographic Location</i> (vivo) | <i>Location</i> | <i>Locations</i> | Uma localização que têm coordenadas no espaço geográfico. | Localização Geográfica | América do Sul |
| <i>Country</i> (vivo) | <i>Geopolitical Entity</i> | <i>Locations</i> | Uma área distinguida pela sua autonomia política. Territórios politicamente independentes (<i>Self Governing</i>). | País | Brasil |
| <i>Geopolitical Entity</i> (vivo) | <i>Geographic Region</i> | Não especificado | Uma área geográfica que está associada com algum tipo de estrutura política. | Entidade Geopolítica | Estado |
| <i>State or Province</i> (vivo) | <i>Geopolitical Entity</i> | <i>Locations</i> | Uma de uma série de áreas ou comunidades com seus próprios governos e formando uma federação sob um governo soberano, como os EUA. | Estado | Estado do Rio Grande do Sul |
| <i>Geographic Region</i> (vivo) | <i>Geographic Location</i> | <i>Locations</i> | Uma localização que têm coordenadas no espaço geográfico. | Região Geográfica | Região Sul do Estado do Rio Grande do Sul |

Quadro 3 - Grupo de classes Localizações (conclusão)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classes | Definição | Recursos de Localizações no domínio da Fabico | Instâncias |
|------------------------|----------------------------|-------------------------|--|--|--|
| <i>County</i> (vivo) | <i>Geopolitical Entity</i> | <i>Locations</i> | A maior divisão administrativa da maioria dos Estados e Províncias. | Município | Porto Alegre |
| <i>Campus</i> (vivo) | <i>Geographic Location</i> | <i>Locations</i> | A área de uma escola, faculdade, universidade ou hospital. Ou um subúrbio de negócios geralmente grande, paisagístico ou local industrial. | Campus | Campus Saúde da UFRGS |
| <i>Site</i> (bfo) | <i>Immaterial Entity</i> | <i>Locations</i> | É uma entidade imaterial que ocupa alguma região espacial tridimensional em cada momento em que ela existe. Um sítio pode estar localizado em diferentes regiões espaciais, mas, que mesmo assim mantém a sua identidade como local (SPEAR, 2006). | Local físico | Inclui: prédio, salas de aulas, salas especiais |
| <i>Facility</i> (vivo) | <i>Site</i> | <i>Locations</i> | Algo projetado, fabricado, instalado etc., para servir uma função ou atividade específica proporcionando uma conveniência ou serviço. | Instalação ou edifício da Fabico | Serviço de xerox da Fabico e outros serviços oferecidos na Faculdade |
| <i>Building</i> (vivo) | <i>Facility</i> | <i>Locations</i> | Edifício que fornece um determinado serviço ou é usado para uma determinada atividade. | Edifício da Fabico | Prédio da Fabico |
| <i>Room</i> (vivo) | <i>Facility</i> | <i>Locations</i> | Sala que fornece um serviço particular ou é usado para uma determinada atividade. | Salas de aula da Fabico | Sala 108 - Sala de aula informatizada da Fabico |

. Fonte: THE DSPACE DEVELOPER TEAM, 2015; VIVO, 2015.

APÊNDICE C - Grupo de classes Organizações

Quadro 4 - Grupo de classes Organizações (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classe | Definição | Recursos Organizações no domínio da Fabico | Instâncias |
|--------------------------------------|--|------------------------|--|---|---|
| <i>Agent</i> (foaf) | <i>Independent Continuant</i> (ver subseção 4.2 Continuante Independente) | Não especificado | Agentes são coisas que fazem coisas. | Agente | - |
| <i>University</i> (vivo) | <i>Organization</i> | <i>Organizations</i> | Uma instituição de ensino superior e de pesquisa que concede graus acadêmicos em uma variedade de assuntos e oferece tanto ensino de graduação quanto ensino de pós-graduação. | Universidade | Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) |
| <i>Foundation</i> (vivo) | <i>Organization</i> | <i>Organizations</i> | Uma instituição fundada com uma dotação para apoiar atividades de caridade educacionais, de pesquisa, artísticas ou outras. | Fundação | Fundação de Apoio da UFRGS (FAURGS). |
| <i>Department</i> (vivo) | <i>Organization</i> | <i>Organizations</i> | Uma unidade dentro de uma organização maior que aborda um assunto ou área de atividade específica. | Departamentos ou Setores | Gerência Administrativa da Fabico; Setor de Informática da Fabico; Direção da Fabico; Setores Acadêmicos. |
| <i>Academic Department</i> (vivo) | <i>Department</i> | <i>Organizations</i> | Uma distinta, geralmente uma unidade educacional especializada dentro de uma organização educacional. | Departamento Acadêmico | Departamento de Ciências da Informação (DCI). |

Quadro 4 - Grupo de classes Organizações (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classe | Definição | Recursos Organizações no domínio da Fabico | Instâncias |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|--|---|--|
| <i>Library</i> (vivo) | <i>Organization</i> | <i>Organizations</i> | Uma organização mantendo uma ou mais coleções de recursos de informação físicos e / ou eletrônicos de acesso ou de concessão de empréstimos. | Biblioteca | Biblioteca da Fabico |
| <i>Student Organization</i> (vivo) | <i>Organization</i> | <i>Organizations</i> | Uma organização estudantil é uma organização operada por estudantes em uma universidade, cujos, membros normalmente consistem apenas por estudantes. | Organização Estudantil | Centro Acadêmico de Biblioteconomia, Arquivologia e Museologia (CABAM) |
| <i>Center</i> (vivo) | <i>Organization</i> | <i>Organizations</i> | Uma organização onde uma atividade específica é concentrada. | Centros ou Núcleos do DCI | Centro de Documentação e Acervo Digital da Pesquisa (CEDAP); Núcleo de Avaliação da Unidade (NAU); Núcleos Docentes Estruturantes da Fabico; Núcleo de Gestão de Desempenho da Fabico; Núcleo de Pesquisa da Fabico. |
| <i>Program</i> (vivo) | <i>Organization</i> | <i>Organizations</i> | Uma iniciativa acadêmica em curso não formalizada com status de departamento ou divisão. | Programa de pós-graduação e cursos do DCI | Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação da Fabico (PPGCOM); Curso de Biblioteconomia, Curso de Arquivologia; Curso de Museologia; Ciclo de Formação Continuada. |
| <i>Extension Unit</i> (vivo) | <i>Organization</i> | <i>Organizations</i> | A unidade dedicada principalmente para atividades de extensão quer para divulgação ou de pesquisa. | Unidade de Extensão | Pró-Reitoria de Extensão da UFRGS (PROEXT) |

Quadro 4 - Grupo de classes Organizações (conclusão)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classe | Definição | Recursos Organizações no domínio da Fabico | Instâncias |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|---|---|--|
| <i>Laboratory</i> (vivo) | <i>Organization</i> | <i>Organizations</i> | Uma unidade organizacional (em oposição à facilidade física) que realiza pesquisa, fornece serviços ou processa materiais. | Laboratórios dos cursos do DCI | Laboratório de Arquivologia; Laboratório de Ciências da Informação (LIBIA); Laboratório de Ensino, Pesquisa e Extensão do Curso de Arquivologia (LEPARQ); Laboratório de Pesquisa Museológica; Laboratório de Criação Museográfica (Criamus); Laboratório de Práticas Biblioteconômicas (LIBRABI); Laboratório de Conservação e Restauração (LACRE). |
| <i>Committe</i> (vivo) | <i>Group</i> | <i>Organizations</i> | Um grupo de pessoas organizadas para uma finalidade específica, cujos membros são muitas vezes selecionados de um grupo maior para servir por designados períodos de tempo. | Comissões do DCI | Comissão de Graduação (COMGRAD) da Fabico; Comissão de Graduação da Arquivologia (COMGRAD/AQL); Comissão de Graduação da Biblioteconomia (COMGRAD/BIB); Comissão de Graduação da Museologia (COMGRAD/MSL); Comissão de Extensão da Fabico; Comissão de Pesquisa da Fabico; Comissão Permanente de Pessoal Docente da Fabico; Comissão de Pós-Graduação da Fabico |
| <i>Group</i> (foaf) | <i>Agent</i> | <i>Organizations</i> | Um conjunto de agentes individuais. | Grupo de pesquisa em Ciências da Informação do PPGCOM | Grupo de Pesquisa em Informação, Redes Sociais e Tecnologias; Grupo de Pesquisa em Mediações, e Representações Culturais e Políticas |

Fonte: THE DSPACE DEVELOPER TEAM, 2015; VIVO, 2015.

APÊNDICE D - Grupo de classes Pessoas

Quadro 5 - Grupo de classes Pessoas (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classes | Definição | Recursos Pessoas no domínio da Fabico |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|---|---|
| <i>Person</i> (foaf) | <i>Agent</i> | <i>People</i> | A classificação mais geral de uma pessoa. | Pessoa Nota: todas as instâncias de pessoas são indicadas pelo nome da pessoa e a relação dessa pessoa com a Faculdade e/ou Departamento. |
| <i>Non-Academic</i> (vivo) | <i>Person</i> | <i>People</i> | Uma pessoa mantendo uma posição que não é considerado um compromisso acadêmico. | Técnico-administrativo/ Assistente Administrativo da Fabico |
| <i>Faculty Member</i> (vivo) | <i>Person</i> | <i>People</i> | Uma pessoa com pelo menos um compromisso acadêmico para uma faculdade específica de uma universidade ou instituição de ensino superior. | Professor do DCI |
| <i>Faculty Member Emeritus</i> (vivo) | <i>Person</i> | <i>People</i> | Um membro do corpo docente aposentado que manteve a sua posição, título e privilégios. | Professor Emérito do DCI |
| <i>Professor Emeritus</i> (vivo) | <i>Faculty Member Emeritus</i> | <i>People</i> | Um professor aposentado que manteve a sua posição, título e privilégios. | Professor Emérito do DCI |
| <i>Non-Faculty Academic</i> (vivo) | <i>Person</i> | <i>People</i> | Uma pessoa não considerada um membro da faculdade, mas mantendo um compromisso acadêmico. | Pós-Doutorando Palestrante convidado Pesquisador Visitante. |

Quadro 5 - Grupo de classes Pessoas (conclusão)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classes | Definição | Recursos Pessoas no domínio da Fabico |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|--|---|
| <i>Student</i> (vivo) | <i>Person</i> | <i>People</i> | Uma pessoa que está matriculada em uma instituição educacional. | Estudante da Fabico |
| <i>Graduate Student</i> (vivo) | <i>Student</i> | <i>People</i> | Uma pessoa que já recebeu um diploma de bacharel e está trabalhando em direção a um mestrado ou doutorado. | Estudante de pós-graduação do PPGCOM da Fabico |
| <i>Undergraduate Student</i> (vivo) | <i>Student</i> | <i>People</i> | Uma pessoa registrada em um programa de graduação conduzindo a um grau de bacharel ou um diploma de graduação ou certificado. | Estudante de Graduação da Fabico (curso do DCI) |
| <i>Postdoc</i> (vivo) | <i>Non-Faculty Academic</i> | <i>People</i> | Uma pessoa mantendo um compromisso de ocupação acadêmica centrado na investigação em vez de ensinamento, temporária (ou por algum prazo definido). | Pós-Doutorando em Ciências da Informação |
| <i>Librarian</i> (vivo) | <i>Person</i> | <i>People</i> | Uma pessoa que trabalha em uma posição de bibliotecário ou profissional da informação, ou especialista acadêmico ou técnico em suporte para fornecer serviços de informações ou materiais. | Bibliotecário da Fabico |
| <i>Librarian Emeritus</i> (vivo) | <i>Person</i> | <i>People</i> | Um bibliotecário aposentado que manteve a sua posição, título e privilégios. | Bibliotecário Emérito da Fabico |

Fonte: THE DSPACE DEVELOPER TEAM, 2015; VIVO, 2015.

APÊNDICE E - Classes Posições

Quadro 6 - Classes Posições (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Definição | Recursos referentes às Posições no domínio da Fabico | Instâncias |
|-----------------------------------|--|---|---|---|
| <i>Relationship</i> (vivo) | <i>Specifically Dependent Continuant</i> (ver subseção 4.2) | Uma relação reificada. | Relacionamento | - |
| <i>Position</i> (vivo) | <i>Relationship</i> | Posição particular em uma organização, geralmente identificado por título do trabalho e normalmente associado a uma descrição do trabalho que detalha as tarefas e responsabilidades que vão com a posição. | Posição ocupada por um membro do Departamento de Ciências da Informação (DCI) da Fabico | Professor, Técnico-administrativo, Bibliotecário. |
| <i>Faculty Position</i> (vivo) | <i>Position</i> | Posição acadêmica em uma universidade ou instituição. | Posição Acadêmica relacionado ao DCI da Fabico | Professor Associado; Professor Adjunto; Professor Assistente; Professor Auxiliar; Professor Cedido; Professor Substituto; Professor Titular; Professor Emérito. |

Quadro 6 - Classes Posições (conclusão)

| Classe da VIVO | Classe superior | Definição | Recursos referentes às Posições no domínio da Fabico | Instâncias |
|--|------------------------|---|---|---|
| <i>Non-Faculty Academic Position</i> (vivo) | <i>Position</i> | Uma posição que implique um trabalho acadêmico, mas sem status acadêmico. | Posição Acadêmica Não Docente | Conferencista Pesquisador Associado Pesquisador Visitante |
| <i>Non-Academic Position</i> (vivo) | <i>Position</i> | Uma posição classificado como profissional, pessoal, apoio, ou qualquer outro papel não-acadêmico. | Posição Não Acadêmica | Técnico-administrativo da Fabico; Técnico em TI e Técnico em Audiovisual do Setor de Informática da Fabico. |
| <i>Faculty Administrative Position</i> (vivo) | <i>Position</i> | Uma posição acadêmica, administrativa (reitor adjunto etc.) como distinta de uma posição administrativa profissional (não-acadêmico). | Posição Administrativa na Faculdade | Reitor da UFRGS Diretor(a) do DCI da Fabico |
| <i>Librarian Position</i> (vivo) | <i>Position</i> | Uma posição mantida por profissionais da biblioteca e ciência da informação ou especialistas acadêmicos ou técnicos, em apoio à prestação de serviços de informação ou materiais. | Posição do Bibliotecário | Bibliotecário da Fabico; Bibliotecário-chefe da Fabico. |

Fonte: THE DSPACE DEVELOPER TEAM, 2015; VIVO, 2015

APÊNDICE F - Classes Papéis

Quadro 7 - Classes Papéis (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Definição | Recursos Papéis no domínio da Fabico |
|--|--|---|--|
| <i>Realizable Entity</i> (bfo) | <i>Specifically Dependent Continuant</i> (ver subseção 4.2) | É um continuante especificamente dependente de outra entidade. A entidade realizável é uma manifestação particular do funcionamento ou processo que ocorre em certas circunstâncias (SPEAR, 2006). | Entidade Realizável |
| <i>Role</i> (bfo) (ver também subseção 4.2) | <i>Realizable Entity</i> | O papel de uma pessoa, grupo ou organização em um esforço. | Papel |
| <i>Advisor Role</i> (vivo) | <i>Role</i> | Não apresenta definição | Papel de Orientador |
| <i>Advisee Role</i> (vivo) | <i>Role</i> | Não apresenta definição | Papel de Orientando |
| <i>Peer Reviewer Role</i> (vivo) | <i>Reviewer Role</i> | Um papel de revisão entre pares. | Papel de revisor entre pares |
| <i>Reviewer Role</i> (vivo) | <i>Role</i> | Um papel que engloba tanto a responsabilidade contínua de revisor para uma coleção como um jornal ou series e também uma avaliação realizada para um documento como um livro, artigo acadêmico ou <i>paper</i> de conferência. | Papel de Revisor da Revista “Em Questão” e “Intertexto” PPGCOM |
| <i>Researcher Role</i> (vivo) | <i>Role</i> | O papel de realizar uma pesquisa financiada ou sem financiamento, por vezes ligada a um acordo. | Papel de pesquisador da Fabico |
| <i>Investigator Role</i> (vivo) | <i>Researcher Role</i> | Um papel em um acordo (por exemplo, uma bolsa) como um investigador nomeado ou pessoa-chave. | Papel de investigador da Fabico |
| <i>Principal Investigator Role</i> (vivo) | <i>Investigator Role</i> | Papel de uma pessoa para dirigir um projeto ou atividade que está sendo apoiado por um acordo (por exemplo, uma bolsa), e que é responsável perante o donatário para o bom desenrolar do projeto ou atividade. Também conhecida como Diretor do Programa ou Diretor do Projeto. | Papel de Diretor de Projeto ou Programa da Fabico |

Quadro 7 - Classes Papéis (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Definição | Recursos Papéis no domínio da Fabico |
|---|------------------------|--|--|
| <i>Educator Role</i> (obo) | <i>Role</i> | Um papel inerente a uma pessoa ou organização que é realizada quando o portador participa na oferta de educação a um aluno ou grupo de alunos. | Papel de Educador |
| <i>Funding Role</i> (obo) | <i>Role</i> | Um papel inerente a uma pessoa ou organização que é realizada quando o portador participa na prestação de financiamento a uma pessoa ou uma organização para fins acadêmicos ou de negócios. | Papel de Financiador de projetos da Fabico |
| <i>Organizer Role</i> (vivo) | <i>Role</i> | Um papel de organizar. | Papel de Organizador de eventos em CI |
| <i>Presenter Role</i> (vivo) | <i>Role</i> | Um papel de apresentação de informações. | Papel de Apresentador de trabalhos em CI |
| <i>Teacher Role</i> (vivo) | <i>Role</i> | Um papel de servir como um educador. | Papel de Professor de cursos oferecidos pelo DCI |
| <i>Employee Role</i> (obo) | <i>Role</i> | Um papel inerente a uma pessoa que é realizada quando o portador participa de uma atividade profissional pela qual uma pessoa ganha a vida ou gasta seu tempo. | Papel de empregado da Fabico |
| <i>Student Role</i> (obo) | <i>Role</i> | Um papel inerente a uma pessoa que é realizada quando o portador participa de um curso de estudo, como em uma escola, faculdade, universidade, etc. | Papel de Estudante da Fabico |
| <i>Graduate Student Role</i> (obo) | <i>Student Role</i> | Um papel estudante inerente a uma pessoa que é realizada quando o portador participa de um curso de estudo em uma universidade ou instituição em busca de uma pós-graduação ou diploma profissional. | Papel de Estudante de Pós-Graduação da Fabico |
| <i>Undergraduate Student Role</i> (obo) | <i>Student Role</i> | Um papel estudante inerente a uma pessoa que é realizada quando o portador participa de um curso de estudo em uma faculdade, universidade, etc. em busca de um grau de associado ou de bacharel. | Papel de Estudante de Graduação da Fabico |

Quadro 7 - Classes Papéis (conclusão)

| Classe da VIVO | Classe superior | Definição | Recursos Papéis no domínio da Fabico |
|---|------------------------|--|---|
| <i>Attendee Role</i> (vivo) | <i>Role</i> | Um papel de participar de um evento ou série de eventos | Papel de participante em eventos científicos em CI |
| <i>Member Role</i> (vivo) | <i>Role</i> | Um papel de ser um membro em um processo ou uma Organização. | Chefe do Departamento de Ciências da Informação da Fabico; Coordenador da Comissão de Graduação em Arquivologia da Fabico; Coordenador da Comissão de Graduação em Biblioteconomia da Fabico; Coordenador da Comissão de Graduação em Museologia da Fabico; Coordenador da Comissão de Extensão da Fabico; Coordenador da Comissão de Pesquisa da Fabico; Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação da Fabico; Coordenador do Projeto de Pesquisa Conteúdos Digitais Educacionais em Informação e Comunicação 2003 – 2005 do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação da Fabico; Coordenador do suporte a Tecnologia da Informação do Setor de Informática da Fabico. |
| <i>Post-Baccalaureate Trainee</i> (obo) | <i>Student Role</i> | Um papel estudante inerente a uma pessoa que é realizada quando o portador participa de um programa de treinamento de pós-bacharelado em busca de uma licenciatura adicional ou formação nova ou adicional em um campo particular. | Papel de Estagiário Pós-Bacharelado da Fabico |

Fonte: THE DSPACE DEVELOPER TEAM, 2015; VIVO, 2015.

APÊNDICE G - Classes Relacionamentos

Quadro 8 - Classes Relacionamentos

| Classes da VIVO | Classe Superior | Definição | Relacionamentos na Fabico |
|---|---|--|--|
| <i>Relationship</i> (vivo) | <i>Specifically Dependent Continuant</i> (subseção 4.2) | Uma relação reificada. | Relacionamento |
| <i>Advising Relationship</i> (vivo) | <i>Relationship</i> | A dupla relação de uma pessoa que está sendo aconselhado ou orientado por outra pessoa, tipicamente incluindo datas de início e fim. | Relacionamento de Orientação |
| <i>Faculty Mentoring Relationship</i> (vivo) | <i>Advising Relationship</i> | Uma relação de orientação em que um membro da faculdade orienta outro membro da faculdade. | Relacionamento de Orientação Acadêmica |
| <i>Graduate Advising Relationship</i> (vivo) | <i>Advising Relationship</i> | Um relacionamento consultivo no qual um professor orienta um estudante de pós-graduação. | Relacionamento de Orientação de Pós-Graduação |
| <i>Undergraduate Advising Relationship</i> (vivo) | <i>Advising Relationship</i> | Um relacionamento de orientação no qual um professor orienta um estudante de graduação. | Relacionamento de Orientação de Graduação |
| <i>Postdoc or Fellow Advising Relationship</i> (vivo) | <i>Advising Relationship</i> | Uma relação de orientação em que o orientando é um Pós-Doutorando ou colega. | Relacionamento de Orientação de Pós-Doutorando |
| <i>Authorship</i> (vivo) | <i>Relationship</i> | Contém o nome do autor, sua posição na publicação, e se eles são ou não um autor correspondente na publicação. | Autoria |
| <i>Award or Honor Receipt</i> (vivo) | <i>Relationship</i> | A outorga de um prêmio, honra, ou distinção a uma pessoa ou a pessoa de em um determinado momento. | Recepção de um prêmio ou honra |
| <i>Issued Credential</i> (vivo) | <i>Relationship</i> | Não apresenta definição. | Credencial Emitida |
| <i>Licensure</i> (vivo) | <i>Issued Credential</i> | A licença concedida, o que dá uma "permissão para praticar." | Licença concedida para realizar uma atividade |
| <i>Certification</i> (vivo) | <i>Issued Credential</i> | Um certificado emitido. | Certificação |
| <i>Editorship</i> (vivo) | <i>Relationship</i> | Uma relação que representa o reconhecimento de um agente como um editor. | Relacionamento de Editoria |

Fonte: THE DSPACE DEVELOPER TEAM, 2015; VIVO, 2015.

APÊNDICE H - Classes Processos

Quadro 9 – Classes Processos (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classes | Definição | Recursos Processos no domínio da Fabico |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|--|--|
| <i>Process</i> (bfo) | <i>Occurrent</i> | Não especificado | Ocorrente que tem partes temporais próprias e por determinado tempo (SPEAR 2006). | Processo |
| <i>Event</i> (event) | <i>Process</i> | <i>Events</i> | Algo que acontece em um determinado lugar e tempo. | Eventos em CI; Colação de grau dos alunos do Departamento de Ciências da Informação (DCI); UFRGS Portas Abertas. |
| <i>Event Series</i> (vivo) | <i>Process</i> | Não especificado | Dois ou mais eventos que ocorrem em momentos diferentes e são ligados uns aos outros. | Série de eventos em CI |
| <i>Seminar Series</i> (vivo) | <i>Event Series</i> | <i>Events</i> | Uma série organizada de encontros para troca de ideias tipicamente assumidas por um departamento ou centro. | Série de Seminários; em CI; Semana Acadêmica dos cursos em CI da Fabico. |
| <i>Workshops Series</i> (vivo) | <i>Event Series</i> | <i>Events</i> | Uma série organizada de eventos de workshops quer por repetição do mesmo workshop ou vários workshops diferentes. | Série de Workshops em CI. Inclui workshops da Semana Acadêmica dos cursos em CI da Fabico. |
| <i>Conference Series</i> (vivo) | <i>Event Series</i> | <i>Events</i> | Uma série organizada de encontros para consulta ou debates. | Série de Conferências em CI |
| <i>Interview</i> (bibo) | <i>Event</i> | <i>Events</i> | Uma conversa entre duas ou mais pessoas onde perguntas são feitas pelo entrevistador para obter informações do entrevistado. | Entrevista de um professor do DCI da Fabico |
| <i>Exhibit</i> (vivo) | <i>Event</i> | <i>Events</i> | Uma exibição de um objeto ou coleção de objetos de forma organizada. | Exposição; Mostra de um aluno ou professor da Fabico |

Quadro 9 – Classes Processos (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classes | Definição | Recursos Processos no domínio da Fabico | Instâncias |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------|--|--|---|
| <i>Workshop</i> (bibo) | <i>Event</i> | <i>Events</i> | Um seminário, grupo de discussão, ou semelhante, que enfatiza a troca de idéias e de demonstração e aplicação de técnicas, habilidades, etc. | Workshops; Oficinas oferecidas na Fabico | - |
| <i>Meeting</i> (vivo) | <i>Event</i> | <i>Events</i> | A reunião de pessoas para um propósito definido, não necessariamente, público ou anunciado. | Reunião de conselhos, comissões, etc. | - |
| <i>Presentation</i> (vivo) | <i>Event</i> | <i>Events</i> | Engloba discurso, palestra, conferência, slides de palestra, apresentação de conferência. | Apresentações de trabalhos de professores do DCI da Fabico | - |
| <i>Invited Talk</i> (vivo) | <i>Presentation</i> | <i>Events</i> | Não apresenta definição. | Apresentação ou Palestra de professor convidado. | - |
| <i>Course</i> (vivo) | <i>Event</i> | <i>Courses</i> | Um curso como ensinado em um período de tempo (como um semestre, embora note que um curso pode consistir de apenas uma reunião (sessão de ensino)) por um ou mais instrutores, normalmente, mas nem sempre para o crédito. Não representa qualquer encontro do curso ou o curso oferecido, tal como Biologia 101 ensinado a cada semestre 1980-2010. | Disciplinas oferecidas nos cursos de Arquivologia, Biblioteconomia e Museologia. | BIB03028- Planejamento e Elaboração de Bases de Dados; BIB03107 – Produção e Gestão Cultural; BIB0341 – Linguagem Documentária III; BIB03344 – Gerenciamento da Organização da Informação; BIB03345 – Pesquisa em Ciências da Informação, entre outros. |
| <i>Conference</i> (bibo) | <i>Event</i> | <i>Events</i> | Um encontro para consulta ou debates | Conferências; Congressos; Simpósios; Colóquios; Jornadas; Encontros; Seminários em Ciências da Informação (CI) | - |

Quadro 9 – Classes Processos (conclusão)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classes | Definição | Recursos Processos no domínio da Fabico |
|--|----------------------------|-------------------------|---|---|
| <i>Planned Process</i> (obo) | <i>Process</i> | Não especificado | A entidade processual que realiza um plano que é a concretização de um plano de especificação. | Processo Planejado |
| <i>Internship</i> (vivo) | <i>Educational Process</i> | Não especificado | Normalmente, um estudante ou um recente graduado passando por um treinamento prático supervisionado. | Estágio; Estágio obrigatório; Estágio não obrigatório; Bolsa de Extensão; Bolsa de Iniciação Científica |
| <i>Educational Process</i> (vivo) | <i>Process</i> | Não especificado | Representa formação educacional que tenha sido recebido. | Processo Educacional |
| <i>Postdoctoral Training</i> (vivo) | <i>Educational Process</i> | Não especificado | Pesquisa de pós-doutorado é a pesquisa acadêmica ou erudita realizado por uma pessoa que tenha terminado os seus estudos de doutoramento, normalmente dentro de cinco anos. Destina-se a aprofundar a experiência em um assunto especialista. | Formação Pós- Doutorado |
| <i>Project</i> (vivo) | <i>Process</i> | <i>Activities</i> | Um esforço, freqüentemente colaborativo, que ocorre ao longo de um período de tempo finito e destina-se a alcançar um objetivo particular. | Projeto de Extensão; Projeto de Fomento; Projeto de Pesquisa |
| <i>Research Project</i> (obo) | <i>Project</i> | <i>Activities</i> | Uma coleção financiada de investigações, conforme descrito em uma proposta de pesquisa. | Projeto de Pesquisa |
| <i>Technique</i> (obo) | <i>Planned Process</i> | <i>Research</i> | A técnica é um processo planejado utilizado para realizar uma atividade ou tarefa específica. | Técnica |

Fonte: THE DSPACE DEVELOPER TEAM, 2015; VIVO, 2015.

APÊNDICE I - Classes Conteúdos de Informação

Quadro 10 - Classes Conteúdos de Informação (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classes | Definição | Recursos de Conteúdos de Informação da Fabico |
|---|---|-------------------------|---|---|
| <i>Grants</i> (vivo) | <i>Relantionship</i> | <i>Research</i> | Mecanismo de assistência financeira fornecendo dinheiro, propriedade ou ambos para uma entidade elegível para realizar um projeto ou atividade aprovada. | Financiamento de Projetos de Pesquisa e de Extensão da Fabico |
| <i>Information Content Entity</i> (obo) | <i>Generically Dependent Continuant</i> (ver subseção 4.2) | Não especificado | A classificação mais geral de um recurso de informação. | Conteúdo de Informação |
| <i>Data Item</i> (obo) | <i>Information Content Entity</i> | Não especificado | Um item de dados é uma entidade de conteúdo de informação que pretende ser uma declaração verdadeira sobre algo (modulo, por exemplo, precisão de medição ou outros erros sistemáticos) e é construído / adquirido por um método que tende a produzir de forma confiável (aproximadamente) declarações verdadeiras. | Item de dados |
| <i>Measurement Datum</i> (obo) | <i>Data Item</i> | Não especificado | Um dado de medição é uma entidade de conteúdo de informação que é um registro dos resultados de medição, tal como um produzido por um dispositivo. | Medição de dados |
| <i>Collection</i> (vivo) | <i>Information Content Entity</i> | Não especificado | Coleção de recursos de informação que têm uma identidade unificada. | Coleção |
| <i>Collected Document</i> (bibo) | <i>Document</i> | Não especificado | Trabalho que consiste em coleções de obras publicadas anteriormente. | Coleções publicadas |
| <i>Document</i> (bibo) | <i>Information Content Entity</i> | Não especificado | Uma coleção de entidades de conteúdo de informação que se destina a ser entendido em conjunto como um todo. | Documento |

Quadro 10 - Classes Conteúdos de Informação (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classes | Definição | Recursos de Conteúdos de Informação da Fabico |
|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--|--|
| <i>Document Part</i> (bibo) | <i>Document</i> | Não especificado | Uma parte distinta de um documento maior ou coleção de documento. | Parte de Documento |
| <i>Database</i> (obo) | <i>Information Content Entity</i> | Não especificado | Uma base de dados é uma coleção organizada de dados, hoje tipicamente na forma digital. | Base de Dados em CI |
| <i>Database</i> (vivo) | <i>Collected Document</i> | <i>Research</i> | Um arquivo estruturado de informação ou um conjunto de dados relacionados logicamente armazenados e recuperados usando meios baseados em computador. | Banco de Dados em CI |
| <i>Periodical</i> (bibo) | <i>Collection</i> | Não especificado | Não apresenta definição. | Publicação Periódica |
| <i>Journal</i> (bibo) | <i>Periodical</i> | <i>Research</i> | Contêm pesquisa ou revisão original artigos acadêmicos por especialistas na área. | Periódico em CI. |
| <i>Article</i> (bibo) | <i>Document</i> | <i>Research</i> | A composição escrita em prosa, geralmente não-ficção, sobre um tema específico, que dele fazem parte independente de um periódico ou livro. | Artigo de pesquisadores do DCI |
| <i>Academic Article</i> (bibo) | <i>Article</i> | <i>Research</i> | Escrito por estudiosos para outros estudiosos, normalmente publicado em uma revista acadêmica com um resumo e bibliografia. | Artigo Acadêmico |
| <i>Journal Article</i> (obo) | <i>Article</i> | Não especificado | Um relatório que é publicado em um periódico. | Artigo de Periódico de professores do DCI. |
| <i>Abstract</i> (vivo) | <i>Document</i> | <i>Research</i> | Um resumo que é publicado como um documento autônomo ou em um jornal de resumos. | Resumo |
| <i>Translation</i> (vivo) | <i>Document</i> | Não especificado | O resultado de interpretação de um trabalho em uma língua para outra. | Tradução |

Quadro 10 - Classes Conteúdos de Informação (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classes | Definição | Recursos de Conteúdos de Informação |
|-------------------------------|--|-------------------------|---|---|
| <i>Book</i> (bibo) | <i>Document</i> | Research | A escrita ou impressa obra de ficção ou não-ficção, geralmente em folhas de papel presas ou ligadas entre si com proteção. | Livro escrito por um professor. |
| <i>Book Section</i> (bibo) | <i>Document Part</i> | Não especificado | Uma seção de um livro. | Seção de livro |
| <i>Chapter</i> (bibo) | <i>Book Section</i> | Research | A principal divisão de um livro. | Capítulo de livro escrito por um professor. |
| <i>Edited Book</i> (bibo) | <i>Collected Document</i> | Research | Uma coleção editada de artigos autônomos publicado como um livro. | Livro editado |
| <i>Thesis</i> (bibo) | <i>Document</i> | Research | Obras criadas para satisfazer os requisitos de uma certificação ou grau acadêmico; também chamado dissertação. | Tese; Dissertação de pesquisadores do DCI |
| <i>Review</i> (vivo) | <i>Article</i> | <i>Research</i> | Um artigo revisando um ou mais outros recursos de informação (um livro, um ou mais outros artigos, filmes, etc). | Revisão |
| <i>Protocol</i> (obo) | <i>Document</i> | <i>Research</i> | Um protocolo é uma especificação plano que tem nível suficiente de detalhe e quantificação de comunicá-la entre especialistas de domínio, de modo que os diferentes especialistas do domínio serão de forma confiável capazes de reproduzir independentemente o processo. | Protocolo |
| <i>Letter</i> (bibo) | <i>Personal Communication Document</i> | <i>Research</i> | A comunicação escrita ou impressa dirigida a uma pessoa ou organização e geralmente transmitidas por correio. | Carta |
| <i>Newsletter</i> (vivo) | <i>Periodical</i> | <i>Research</i> | Geralmente emitidos periodicamente, preparado por ou para um grupo ou instituição para apresentar informações para um público específico, muitas vezes também colocados à disposição da imprensa e do público. | Boletim de Notícias |
| <i>Proceedings</i> (bibo) | <i>Book</i> | <i>Research</i> | Uma compilação de documentos publicados a partir de um evento, como uma conferência. | Proceedings; Anais |
| <i>Speech</i> (vivo) | <i>Document</i> | <i>Research</i> | Texto de um discurso escrito, em preparação para a entrega do discurso. | Discurso apresentado por um professor/aluno |

Quadro 10 - Classes Conteúdos de Informação (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classes | Definição | Recursos de Conteúdos de Informação |
|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------|---|--|
| <i>Audio Document</i> (bibo) | <i>Document</i> | <i>Research</i> | Áudio gravado em qualquer formato. | Documento de Áudio |
| <i>Audio-Visual Document</i> (bibo) | <i>Audio Document</i> | Não especificado | Gravação audiovisual em qualquer formato. | Documento Audiovisual |
| <i>Video</i> (vivo) | <i>Audio-Visual Document</i> | <i>Research</i> | Gravação audiovisual em formato de vídeo. | Vídeo institucional |
| <i>Blog</i> (vivo) | <i>Collection</i> | Não especificado | Periódico ou boletim online regularmente atualizado por um ou mais autores, chamados blogueiros, contendo artigos e comentários de interesse para blogueiros. | Blog de professor |
| <i>Blog Posting</i> (vivo) | <i>Article</i> | <i>Research</i> | Um artigo ou comentário online que aparece em um blog. | Postagem de Blog |
| <i>Webpage</i> (bibo) | <i>Document</i> | <i>Research</i> | Uma seção de um site que aparece em um endereço exclusivo dentro endereço do site pai ou URL na World Wide Web. | Página na Web |
| <i>Website</i> (bibo) | <i>Collection</i> | <i>Research</i> | Um grupo de páginas disponíveis dentro de um endereço pai específico ou URL na World Wide Web. | Website |
| <i>Working Paper</i> (vivo) | <i>Document</i> | <i>Research</i> | Um documento criado como uma base para a discussão ou de um projeto muito inicial de um documento formal. | Documento de Trabalho |
| <i>Patent</i> (bibo) | <i>Document</i> | <i>Research</i> | Um documento que descreve o direito exclusivo concedido por um governo a um inventor de fabricar, usar ou vender uma invenção por certo número de anos. | Patente |
| <i>Legal Document</i> (bibo) | <i>Document</i> | Não especificado | Um documento que estabelece alguma relação contratual ou concede algum direito. | Documento Legal |
| <i>Legislation</i> (bibo) | <i>Legal Document</i> | Não especificado | Promulgações de órgãos legislativos, publicados em qualquer estatuto ou forma de código. | Legislação |
| <i>Statute</i> (bibo) | <i>Legislation</i> | Não especificado | Um projeto de lei promulgada em lei. | Estatuto e Regimento da UFRGS |

Quadro 10 - Classes Conteúdos de Informação (continua)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de classes | Definição | Recursos de Conteúdos de Informação |
|---|-------------------------|-------------------------|---|---|
| <i>Manual</i> (bibo) | <i>Document</i> | - | Um livro de instruções ou guia para um tópico específico. | Manual do Aluno |
| <i>Report</i> (bibo) | <i>Document</i> | <i>Research</i> | Um documento que descreve uma conta ou declaração descrevendo em detalhe um evento, situação, ou semelhante, como habitualmente o resultado da observação, inquérito, etc. | Relatório de Pesquisa, Relatório Técnico; Relatório de Autoavaliação; Relatório Anual |
| <i>Conference Paper</i> (vivo) | <i>Article</i> | <i>Research</i> | Um documento apresentado em uma conferência; opcionalmente coletadas em um proceedings ou uma edição especial de revista. | Paper apresentado por um professor/aluno |
| <i>Conference Poster</i> (vivo) | <i>Document</i> | <i>Research</i> | O arquivo digital (ou equivalente físico), se disponível após a conferência, vs. a ação de assistir/apresentar: usar apresentação de conferência informações sobre data/hora /local/nome do evento onde o pôster foi apresentado. | Pôster de Conferência apresentado por um professor/aluno |
| <i>Catalog</i> (vivo) | <i>Document</i> | <i>Research</i> | Uma lista de itens em uma coleção; uma compilação ordenada de descrições de itens e informações suficientes para permitir o acesso a eles. | Catálogo da biblioteca |
| <i>Global Citation Count</i> (c4o) | <i>Measurement Data</i> | <i>Research</i> | O número de vezes que um trabalho tem sido citado globalmente, conforme determinado a partir de uma fonte de informação bibliográfica especial em uma data específica. | Contagem Global de Citação de um artigo de um professor. |
| <i>Quote</i> (bibo) | <i>Document Part</i> | Não especificado | Uma coleção extraída de palavras. | Citação |
| <i>Bibliographic Information Source</i> (c4o) | <i>Database</i> | <i>Research</i> | Uma fonte de informações sobre citações bibliográficas, como o Google Scholar, Web of Science ou Scopus. | Fonte de informações sobre citações bibliográficas em CI. |

Quadro 10 - Classes Conteúdo de Informação (conclusão)

| Classe da VIVO | Classe superior | Grupo de Classes | Definição | Recursos de Conteúdos de Informação |
|---|-----------------------------------|-------------------------|---|---|
| <i>Personal Communication Document</i> (bibo) | <i>Document</i> | Não especificado | Uma comunicação pessoal manifestada em algum documento. | |
| <i>License</i> (vivo) | <i>Credential</i> | <i>Research</i> | Oficial ou permissão legal para fazer algo. | Licença |
| <i>Research Proposal</i> (vivo) | <i>Document</i> | <i>Research</i> | A proposta de uma bolsa de investigação que tenha sido apresentado, mas não aprovado; não representa uma atividade existente. | Proposta de Pesquisa |
| <i>Service</i> (obo) | <i>Information Content Entity</i> | <i>Activities</i> | Uma entidade de conteúdo de informação que descreve um serviço realizado por uma pessoa ou organização com o objetivo de realizar uma técnica, fornecendo treinamento, fornecendo armazenamento de entidades de dados ou materiais, ou fornecendo acesso a recursos para outra pessoa ou organização. | Serviço |
| <i>Training Service</i> (obo) | <i>Service</i> | <i>Activities</i> | A oferta de serviços que descreve um serviço em que o provedor oferece materiais ou eventos educativos, tais como cursos, oficinas ou programas de pós-graduação para o consumidor do serviço. | Serviço de Treinamento |
| <i>Access Service</i> (obo) | <i>Service</i> | <i>Activities</i> | A oferta de serviços que descreve um serviço em que o consumidor recebe o direito de usar um recurso (instrumento, banco de dados, software, etc) que é propriedade ou geridos por um prestador de serviços. A propriedade do recurso acessado permanece com o provedor de serviços durante e após a provisão de serviço. | Assinatura de bases de dados de periódicos científicos. |

Fonte: THE DSPACE DEVELOPER TEAM, 2015; VIVO, 2015.

APÊNDICE J - Classes vCard

Quadro 11 - Classes vCard

| Classes | Classes da VIVO | Classe superior | Definição |
|-----------------|------------------------|------------------------|--|
| Código | <i>Code</i> | <i>vCard</i> | Não especificado. |
| Tipo de Relação | <i>Relation Type</i> | <i>Code</i> | Usado para códigos de tipo de relação. O URI do tipo de código de relação deve ser utilizado como o valor para o tipo de relação. |
| vCard Tipo | <i>vCard Type</i> | <i>Code</i> | Usado para tipos de código. O URI do tipo de código deve ser utilizado como o valor para Tipo. |
| vCard Gênero | <i>vCard kind</i> | <i>Code</i> | A classe pai para todos os objetos. |
| Indivíduo | <i>Individual</i> | <i>vCard kind</i> | Um objeto que representa uma única pessoa ou entidade. |
| Organização | <i>Organization</i> | <i>vCard kind</i> | Um objeto que representa uma organização. Uma organização é uma entidade única, e pode representar uma empresa ou governo, um departamento ou divisão dentro de uma empresa ou governo, um clube, uma associação, ou semelhante. |
| Localização | <i>Location</i> | <i>vCard kind</i> | Um objeto que representa o nome de um lugar geográfico. |
| Grupo | <i>Group</i> | <i>vCard kind</i> | Objeto que representa um grupo de pessoas ou entidades. Um objeto do grupo geralmente conterá propriedades <i>hasMember</i> para especificar os membros do grupo. |
| Pessoal | <i>Home</i> | <i>vCard type</i> | Isto implica que a propriedade está relacionada com a vida pessoal de um indivíduo. |
| Trabalho | <i>Work</i> | <i>vCard type</i> | Isto implica que a propriedade está relacionada ao local de trabalho de um indivíduo. |
| Identificação | <i>Identification</i> | <i>vCard</i> | Não especificado |
| Contato | <i>Contact</i> | <i>Relation Type</i> | Não especificado. |
| Nome | <i>Name</i> | <i>Identification</i> | Para especificar os componentes do nome do objeto. |
| Endereçamento | <i>Addressing</i> | <i>vCard</i> | Não especificado |
| Endereço | <i>Address</i> | <i>Addressing</i> | Para especificar os componentes do endereço de entrega para o objeto. |
| Celular | <i>Cell</i> | <i>Telephone Type</i> | Também chamado de telefone móvel. |
| Email | <i>Email</i> | <i>Communication</i> | Para especificar o endereço de correio eletrônico para a comunicação com o objeto que o vCard representa. |

Fonte: IANNELLA; McKINNEY, 2014, documento online, tradução nossa

APÊNDICE L – Modelo de termo de autorização assinado pelos participantes desta pesquisa

Figura 23 - Termo de autorização



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Pelo presente instrumento, abaixo firmado e identificado, autorizo a aluna **SANDRA BEATRIZ RATHKE**, portador do **RG 1060651138** e **CPF 74257498072**, a utilizar informações e imagens, primeiramente, no material em texto desenvolvido como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), ou ainda destinadas à inclusão em outros projetos educativos ou culturais, organizados e/ou licenciados pela **Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)**, sem limitação de tempo ou de número de exposições. Esta autorização inclui o uso de todo o material criado durante a realização de pesquisa concedida no dia ___/___/___, pela aluna e pela UFRGS, da forma que melhor lhe aprouver, notadamente para toda e qualquer forma de comunicação ao público, independentemente do meio ou suporte utilizado. O material a ser criado destina-se à produção de obra intelectual, não cabendo a mim qualquer direito e/ou remuneração, a qualquer tempo e título.

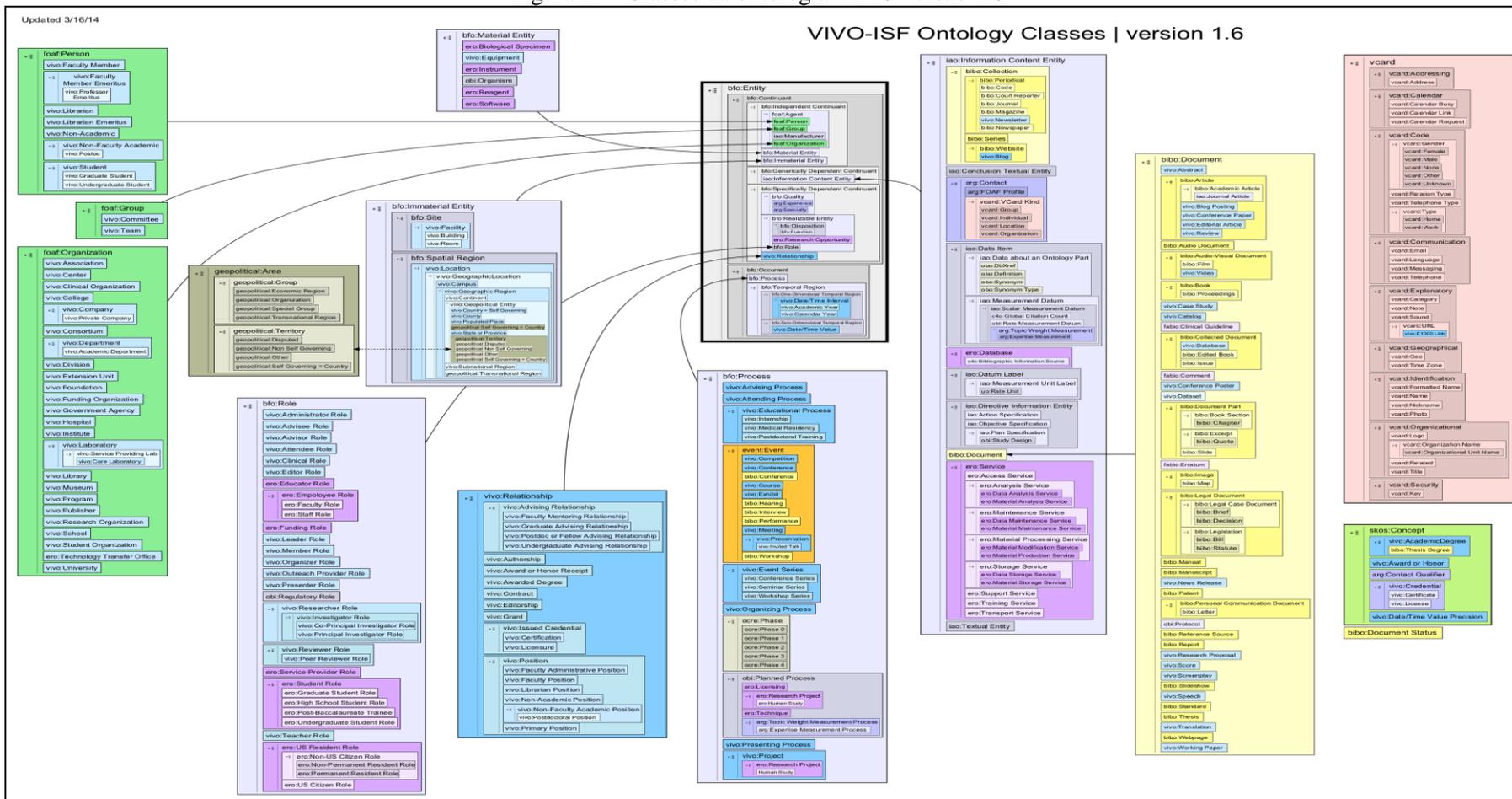
Assinatura: _____
Nome: _____
CPF: _____

Porto Alegre, _____ de _____ 2015.

Fonte: a autora

ANEXO A - Classes da ontologia VIVO versão 1.6

Figura 24 - Classes da ontologia VIVO versão 1.6



Fonte: THE DSPACE DEVELOPER TEAM, 2015

