



Ciencia y Sociedad

Aplicação de dados abertos ligados baseada em ontologia: apoio para o relato de experimentos em um domínio científico e sua análise

Linair Maria Campos

Universidade Federal Fluminense
Departamento de Ciência da Informação
Brasil · linair@hotmail.com

Nilson Theobald Barbosa

Universidade Federal Fluminense
Brasil · nilson@ufrj.br

Resumo: Aplicações de dados abertos ligados (LOD) têm se constituído em poderoso instrumento para divulgar e revelar fatos não antecipados e de interesse social, na medida em que permitem cruzar dados contextualizados, de naturezas diversas e afins, criando uma rede de informação em potencial, de acesso livre e aberto. Nesse cenário, ontologias atuam como um mecanismo conceitual que dará suporte à consistência dessa rede de ligações entre dados contextualizados disponibilizando-os de forma mais precisa a aplicações computacionais. O objetivo desse trabalho é apresentar uma aplicação de dados abertos ligados como prova de conceito, apoiada pelo uso de uma ontologia, para a representação e análise dos fatos relatados sobre experiências de projeção da consciência. A fundamentação teórico-metodológica parte de: levantamento na literatura sobre ontologias relacionadas a experimentos científicos; levantamento na neociência da Projeciologia sobre o fenômeno da projeção da consciência; elaboração da ontologia com base em contribuições da Ciência da Informação, Ciência da Computação e da Ontologia Formal; análise de vinte relatos sobre experiências de projeção da consciência, de modo a representá-los com a ontologia proposta e explorá-los com a aplicação de LOD. Esse exemplo de aplicação permitiu evidenciar possíveis interligações não antecipadas com a Dbpedia, bem como responder a uma série de questões com base na ontologia. Como conclusão, são apontadas evidências da importância do uso de ontologias como uma forma de apoiar aplicações de dados interligados abertos, em especial em domínios onde relatos textuais livres são a fonte primária de informação e onde as pesquisas ainda são recentes e sendo amadurecidas pelas comunidades interessadas. No caso do domínio alvo, ainda, a possibilidade de disponibilizar dados abertos que podem ser livremente pesquisados e cruzados é uma contribuição para que a sociedade tenha acesso a mecanismos que podem ajudar na divulgação e compreensão do fenômeno da projeção da consciência.

Palavras-chave: Ontologias; Dados abertos ligados; Experiências de projeção da consciência; Linguagem natural; Aplicativo de software.

Abstract: Linked open data (LOD) applications have been a powerful tool to disseminate and reveal unanticipated events of social interest, as they allow to cross contextualized and diverse data, creating a potential information network with free and open access. In this scenario, ontologies act as a conceptual mechanism that will support the consistency of this network of connections between contextualized data, making them available in a more accurately way to computer applications. The aim of this paper is to present an open linked data application as proof of concept, supported by the use of an ontology for the representation and analysis of the reported facts about consciousness projection experiences. The theoretical-methodological foundation part of: survey the literature on ontologies related to scientific experiments; survey in neoscience projectiology on the projection of consciousness phenomenon; development of na ontology based on contributions of Information Science, Computer Science and Formal Ontology; analysis of twenty reports of projection experiences of consciousness in order to represent them with the ontology proposed and exploit them with the LOD application. This sample application has highlighted possible unanticipated interconnections with DBPedia and

answer a series of questions based on the proposed ontology. In conclusion, evidence has pointed out the importance of using ontologies as a way to support open linked data applications, particularly in areas where free text reports are the primary source of information and where research is still recent and being matured by the interested communities. In the target domain there is also the possibility of providing open data that can be freely searched and crossed with other data. This is a contribution that can help in the dissemination and understanding of the projection of consciousness phenomenon by society.

Keywords: Ontology; Linked open data; Experiences projection of consciousness; Natural language; Software application.

1. Introdução

2

Aplicações de dados abertos ligados (LOD) têm se constituído em poderoso instrumento para divulgar e revelar fatos não antecipados e de interesse social, na medida em que permitem cruzar dados contextualizados, de naturezas diversas e afins, criando uma rede de informação em potencial, de acesso livre e aberto. Nesse cenário, ontologias atuam como um mecanismo conceitual que dará suporte à consistência dessa rede de ligações entre dados contextualizados, ancorando-os a seus conceitos relacionados, e disponibilizando-os de forma mais precisa às aplicações computacionais voltadas para explorá-los. Do ponto de vista específico das pessoas, ao servirem como artefato para representar os aspectos relevantes de um domínio, as ontologias facilitam a identificação desses aspectos por aqueles que desejam expressar fatos relacionados ao domínio em questão, em especial se os fatos estão contidos em relatos textuais, e o conhecimento sobre o objeto de estudo ainda é incipiente. Um exemplo de domínio que se enquadra nessa situação é o das experiências de projeção da consciência para fora do corpo físico, conhecidas como OBO (*out of body experiences*). Tais experiências têm sido frequentemente reportadas em especial por pacientes alvos de cirurgias com uso de anestésicos, mas também por pessoas fora dessas condições, no mundo como um todo, sendo discutidos na literatura médica especializada. Dessa forma, essas ocorrências têm, de forma constante, chamado a atenção da comunidade médica e têm sido alvo de estudos da Psicologia, da Parapsicologia e também, de forma mais específica, por uma neociência denominada Projeciologia. Entretanto, até onde se pode perceber, no que tange aos relatos das experiências os esforços têm sido voltados para o registro textual livre e não estruturado das mesmas, sem que haja um planejamento prévio detalhado para orientar a explicitação dos aspectos relevantes que podem estar relacionados ao fenômeno, o que dificulta a precisão de sua análise. Com base no que foi exposto, o objetivo desse trabalho é apresentar uma aplicação de dados abertos ligados como prova de conceito, apoiada pelo uso de uma ontologia, com o foco em servir como apoio para a representação e análise dos fatos relatados sobre experiências de projeção da consciência. Assim sendo, por um lado, a ontologia como um modelo conceitual serve como um guia para explicitar os dados desses relatos, e pode contribuir para que a sua coleta seja mais uniforme e com foco nos aspectos relevantes da experiência vivida, da maneira como hoje é reconhecida. Por outro lado, a manipulação da ontologia como artefato computacional através de uma aplicação de LOD, bem como o acesso livre e aberto a suas instâncias, pode ajudar a cruzar e compreender melhor os fatos relatados, e de que maneira os aspectos desses relatos se assemelham ou se interligam, apontando para eventuais indícios da confirmação do fenômeno, que podem vir a ser de interesse científico e social.

A fundamentação teórico-metodológica para essa proposta parte de três eixos: (i) um levantamento na literatura sobre ontologias relacionadas a experimentos científicos, uma vez que o foco é analisar os relatos do ponto de vista científico, resgatando, tanto quanto possível, os seus aspectos objetivos; (ii) um levantamento na neociência da Projeciologia sobre o que é o fenômeno da projeção da consciência e seus aspectos mais relevantes, de modo a, juntamente com o levantado em (i), obter os conceitos fundamentais para a elaboração de uma ontologia simplificada porém extensível dessa temática, com vistas a responder um conjunto básico de perguntas; (iii) elaboração da ontologia e sua codificação, com base em contribuições da

literatura da Ciência da Informação, da Ciência da Computação e da Ontologia Formal; (iv) análise de vinte relatos publicados sobre experiências de projeção da consciência, de modo a representá-los com a ontologia proposta e explorá-los com a aplicação de LOD, a título de prova de conceito.

O restante desse artigo está organizado da seguinte forma: na seção 2 apresenta-se uma revisão de literatura sobre trabalhos relacionados; na seção 3 apresenta-se a definição do objeto de estudo e sua representação na forma de um modelo conceitual, obtido a partir da análise de vinte relatos publicados sobre o tema; na seção 4 apresenta-se a ontologia (com um subconjunto das instâncias dos relatos publicados) e a aplicação computacional proposta para explorá-la, juntamente com os resultados obtidos. Na seção 5 são apresentadas as conclusões.

2. Aplicações de lod e ontologias sobre experimentos científicos

O que conhecemos por World Wide Web passou por um processo de modificação e evolução ao longo dos últimos anos. A outrora rede de documentos evoluiu para uma possível rede de dados, onde não simplesmente os documentos, mas seus dados podem ser ligados.

Dados abertos ligados podem ser definidos como um conjunto de técnicas, princípios e práticas que, através da Web, permitem a criação de interligações entre dados de diferentes fontes, tornando-os possíveis de serem lidos por máquinas. As aplicações LOD operam, portanto, sobre estas diferentes fontes de dados, utilizando mecanismos de acesso padronizados e permitem entregar aos usuários respostas cada vez mais completas, conforme novas fontes de dados abertos surgem e se tornam disponíveis na Web (Bizer, Heath e Berners-Lee, 2009).

Aplicações LOD têm sido desenvolvidas para explorar o potencial desses dados, extraíndo conhecimento que não havia sido previamente explícito (Campos e Campos, 2014). No que tange a experimentos científicos, não se encontrou na literatura uma aplicação de LOD especificamente voltada para explorar relatos livres de experimentos tais como o da projeção da consciência.

Idealmente, dados sobre tais experimentos poderiam estar armazenados em bancos de triplas com base em um modelo subjacente, apoiado por uma ontologia de domínio. Isso permitiria uma busca mais rica e precisa, com a possibilidade de ligar esses dados, de forma dinâmica, a outros dados abertos de interesse. Do ponto de vista de quem busca pela informação, os metadados referentes ao modelo estariam ainda disponíveis para consulta ampla na web, através de uma interface SPARQL (<http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>, recuperado 5, julho, 2015), o que permitiria ao público interessado conhecer detalhes sobre as buscas que são possíveis. Por outro lado, do ponto de vista do pesquisador que quer registrar os dados de seu experimento, uma interface apoiada pelo uso da ontologia de domínio fornece um meio para direcioná-lo a registrar aquilo que é considerado mais importante, do ponto de vista da pesquisa científica, ajudando a evitar possíveis omissões.

No que tange aos experimentos de projeção da consciência, cabe destacar que, do ponto de vista do presente trabalho, são considerados no âmbito da pesquisa qualitativa, uma vez que são relatos subjetivos de experiências pessoais, que devem ser considerados dentro de seu contexto específico.

É nos atores sociais, seus sentidos, perspectivas, significados, ações, produções, obras e realizações que a pesquisa qualitativa está focada. A pessoa é, então, o núcleo vital deste tipo de inquérito (...). Por outro lado, são as características que se referem ao contexto, à situação em que os sentidos são criados, e onde as perspectivas são definidas e os significados são construídos, que compõem as características secundárias de pesquisa qualitativa, porque o que importa é a pessoa, mas a pessoa colocada num dado contexto (Vasilaches de Gialdino, 2009, p. 6).

Até onde se pode tem conhecimento, há poucos relatos sobre ontologias voltadas para experimentos científicos. As que foram encontradas, CSMO (Brahaj, Razum e Schwichtenberg, 2012), EXPO (Soldatova e King, 2006) e OvO (Cruz, Campos e Mattoso,

2012), não cobrem os aspectos subjetivos da projeção da consciência, mas são úteis, em parte, para expressar os aspectos objetivos, tais como o sujeito alvo da experiência e o objeto, bem como eventuais publicações sobre o experimento e demais dados de proveniência dos dados de pesquisa, como, por exemplo, os instrumentos, os pesquisadores e as instituições responsáveis pela geração dos dados e condução da pesquisa.

Uma ontologia que engloba parte dos aspectos subjetivos de experimentos é a Cognitive Paradigm Ontology (CogPO), que é voltada para experimentos comportamentais com seres humanos (Turner e Laird, 2012). Dentre os conceitos básicos da CogPO podemos citar as condições em que o experimento foi realizado, os estímulos apresentados e as respostas obtidas. Cabe destacar que a CogPO é voltada para experimentos onde os estímulos são preparados de antemão, e as respostas dos indivíduos estão associadas aos estímulos planejados, enquanto que na projeção da consciência não se pode antever quais estímulos o indivíduo vai presenciar, nem controlar ou medir as respostas de forma objetiva (por exemplo, através do batimento cardíaco, pois não se sabe qual a vivência específica que causou o efeito). Entretanto, sejam antecipados ou não, CogPO possui uma classificação de estímulos que pode ser útil (auditivos, gustativos, olfativos, sensações internas, táteis e visuais). No que tange às respostas aos estímulos, na projeção da consciência essas estarão ligadas a ações ou sentimentos percebidos pelo experimentador em reação aos estímulos percebidos. Na CogPO as modalidades de respostas estão associadas a partes do corpo usadas na resposta ao estímulo, o que não é o foco do interesse das experiências de projeção da consciência.

A Tabela 1 sumariza os conceitos das ontologias pesquisadas que foram considerados adequados aos propósitos do presente trabalho, mediante adaptação para o tipo de experiências consideradas.

Tabela 1: conceitos para descrição de experimentos científicos

Conceito	Descrição sumária (de acordo com a fonte)	Fonte
CapacityRequirements (requisitos de capacidade)	(...) a capacidade de um sujeito do experimento para proporcionar a execução de ações experimentais, a fim de atingir um objectivo experimental	EXPO
EnvironmentalRequirements (requisitos ambientais)	condições externas ou ambientais	EXPO
Measurement (medida)	o estado de alguns dos aspectos do ambiente ao longo de uma sequência de pontos no tempo e no espaço, utilizando algum detector passivo, e.g., a medição de temperatura em um ponto na superfície da terra	CSMO
Parameter (parâmetro)	cada parâmetro tem um conjunto de campos que descrevem o seu nome (e.g., temperatura, pressão), o seu valor (se fixo como um parâmetro de entrada), as unidades de medida utilizadas, a gama de valores que o parâmetro pode assumir e a margem de erro esperada	CSMO
Publication (publicação)	publicação relacionada ao relato da experiência	CSMO
Investigator (investigador ou pesquisador)	as pessoas envolvidas no estudo em conjunto com a sua instituição eo seu papel no estudo	CSMO
Institution (instituição)	instituição a que pertence o investigador	CSMO
Instrument (instrumento)	instrumentos utilizados no experimento	CSMO
Stimulus (estímulo)	objeto externo ou interno ou um conjunto de objetos que se destinam a gerar uma Resposta no sujeito	COGPO
Explicit Stimulus (estímulo explícito)	um estímulo que existe, pelo menos em parte externamente ao sujeito – e.g., uma gota de suco, um conjunto de algarismos, uma carga eléctrica, etc.	COGPO
Implicit Stimulus (estímulo implícito)	estímulo gerado internamente pelo sujeito, tal como durante condição de estado de repouso, imaginando uma cena, ou revivendo uma experiência anterior	COGPO
Stimulus Modality (modalidade do estímulo)	As modalidades são: auditivos, gustativos, olfativos, sensações internas, táteis e visuais	COGPO

3. Uma ontologia para experimentos de projeção da consciência

Considerando a natureza do objeto de pesquisa da projeção da consciência, devido à complexidade e nível de detalhe dos fatos que podem fazer parte dos seus relatos, faz-se necessária a existência de um conjunto de vocabulários que contenham os conceitos a serem utilizados para a descrição semiestruturada dos dados coletados. No presente trabalho, propõe-se uma ontologia de domínio com os conceitos básicos da temática, ponto de partida para seu detalhamento com outros vocabulários que devem ser desenvolvidos. O desenvolvimento da ontologia foi apoiado pela metodologia Methontology (Fernández, Gómez-Pérez e Juristo, 1997), amplamente reconhecida na literatura da Ciência da Computação, a qual foi adaptada para as etapas que foram seguidas (desde o levantamento de conceitos até a implementação da ontologia). Essa metodologia, entretanto, não contempla o aspecto de categorização e estruturação dos conceitos em classes, nem propõe detalhes para a definição de conceitos, para o que se utilizou o apoio dos aportes da Ciência da Informação, mais especificamente nos trabalhos de Ranganathan (1967), Dahlberg (1978a, 1978b, 1983), Campos e Gomes (2006), e, ainda no tutorial para elaboração do tesouro documentário, produzido por Hagar Espanha Gomes, Maria Luiza de Almeida Campos e Dilza Fonseca da Motta (<http://www.conexao.org/bit/tesouro/index.htm>, recuperado em 5, julho, 2015). Para a escolha das categorias de alto nível, utilizou-se uma ontologia de fundamentação, ou seja, sistemas de categorias filosoficamente bem fundamentados e independentes de domínio que têm sido utilizados com sucesso para melhorar a qualidade de linguagens de modelagens e modelos conceituais (Guizzardi, Falbo, Guizzardi, 2008).

A ontologia de fundamentação usada foi a UFO (Guizzardi, 2006), que é baseada na DOLCE (Gangemi, Guarino, Masolo e Oltramari, 2002). Escolheu-se essa ontologia por ser largamente adotada e por possuir categorias que são adequadas para os propósitos do trabalho. Outra escolha possível seria a BFO (Grenon, Smith e Goldberg, 2003), porém essa ontologia, de caráter realista, é voltada para representar conceitos de natureza científica, não sendo pensada para acomodar conceitos como, por exemplo, instituições ou relatos, pois estes são concebidos pelo homem. A ontologia UFO é dividida em três módulos: UFO-A (ontologia de objetos), UFO-B (ontologia de eventos) e UFO-C (ontologia de conceitos sociais, baseada na UFO-A e na UFO-B) (Guizzardi, Falbo, Guizzardi, 2008). Detalhes sobre as suas categorias estão fora do escopo desse trabalho e são fartamente documentados na literatura (Guizzardi, 2006) (Guizzardi, Herre, e Wagner, 2003) (Guizzardi e Wagner, 2010).

A etapa inicial da metodologia adotada é a descrição do propósito da ontologia de domínio e seus dados básicos, gerando como resultado um documento em linguagem natural com a especificação da ontologia. Esta especificação será apresentada de forma resumida mais adiante, explicando a Figura 1, a qual contém a ontologia proposta. Em uma segunda etapa, procede-se à aquisição do conhecimento, seguida pelas etapas da conceituação dos conceitos e relações, a etapa da integração (onde se compatibilizam os conceitos aproveitados, por exemplo, em relação à unidade de medida adotada) e, ainda, a etapa da implementação da ontologia. Para isso, antes da revisão da literatura sobre o domínio específico das experiências de projeção da consciência e a sua conceituação, buscou-se a literatura sobre conceitos relacionados a experimentos científicos (seção 2), uma vez que os relatos da projeção da consciência estão inseridos nesse contexto. De posse desse contexto, prosseguiu-se com o levantamento do domínio da projeção da consciência, estudado pela Projeciologia e detalhado a seguir.

A neo-ciência Projeciologia foi proposta em 1981, a partir da publicação do livro *Projeções da Consciência*, de autoria do médico e pesquisador Waldo Vieira (<http://www.iipc.org/as-ciencias/projeciologia/>, recuperado em 5, julho, 2015). Mais tarde, em 1986, Waldo Vieira publica o livro *Projeciologia – Panorama das Experiências da Consciência Fora do Corpo Humano* (Vieira, 1999), fruto de 19 anos de trabalho de pesquisa, sendo considerado o mais completo tratado sobre o estudo da projeção consciente (Teles, 2014). Essas obras podem ser consideradas como obras seminais da Projeciologia, e, sendo assim, constituem-se em fontes confiáveis, que foram adotadas para a elaboração da ontologia proposta.

De acordo com as pesquisas da Projeciologia, a projeção da consciência é um fenômeno que ocorre com todos os seres humanos, pelo menos à noite, ao dormir, embora a maioria não se recorde (<http://www.conscienciologia.org.br/ fenomenos-parapsiquicos/>, recuperado em 5, julho, 2015). Vieira (1981, p. 107) define a projeção da consciência humana como sendo uma experiência peculiar de percepção do meio (ou ambiente), seja espontânea ou induzida, na qual o centro da consciência de alguém parece se situar em uma locação espacial separada do próprio corpo humano vivo (...).

Vários relatos relacionados a projeções da consciência têm sido publicados na literatura médica, em diversos periódicos de renome tais como: *American Journal of Psychiatry*, *British Journal of Medical Psychology*, *The Journal of the American Medical Association*, dentre outros (Vieira, 1981, p.95), embora, como destaca Vieira, podem-se observar resistências quanto a estudar esses relatos do ponto de vista científico:

A ciência convencional abandonou o estudo da mente, ou mais apropriadamente da consciência, desde o Século XVI, quando teve início a Revolução Científica e, até hoje, existe ainda forte resistência por parte da comunidade científica, e até de governos humanos, para admitir os fenômenos parapsíquicos em geral como objetos legítimos de pesquisa (Vieira, 1999, p. 944).

Acredita-se que a coleta sistemática de dados pode ser útil para pelo menos incentivar o registro de uma forma mais estruturada e detalhada dos relatos dessas experiências, evidenciando assim a sua ocorrência comum e os aspectos comuns que elas revelam. Pensando nisso, Vieira (1999) apresentou um questionário em que destacou alguns aspectos importantes a se considerar no relato de projeções da consciência. Esse questionário foi uma das fontes de dados utilizada na ontologia proposta para apoiar a aplicação de LOD.

É sempre útil como aprendizado e coleta de provas, ouvir os experimentos dos outros. Acontecem milhares dessas ocorrências conscientes e seus autores não as tornam públicas por várias razões. Esperando que o volume venha a ter valor prático, servindo para estimular os leitores a transmitir as suas experiências, apresento um questionário para projetor (Vieira, 1981, p. 944).

O questionário apresenta questões objetivas tais como: Teve projeções relativas ao passado?; Observou o seu físico quando projetado?; Ouviu sons ao sair ou entrar no físico? , dentre outras, as quais foram aproveitadas. O questionário apresenta também questões bastante subjetivas, ou então para coleta de opinião, cuja resposta optou-se por não incluir na ontologia, devido à complexidade de sua representação. São exemplos de tais questões: Como foi a primeira projeção?; Existe o estado vibracional?; O que influi mais na projeção? Por quê? , dentre outras. Nesse sentido, das 100 questões que constam do questionário, foram aproveitadas 63.

Corroborando com o que detalha no questionário apresentado em 1999, Vieira já enfatizava, em 1980, os seguintes dados básicos como sendo importantes de se resgatar:

objetivo da pesquisa; pesquisador; local; instituição; data; sensitivo; dados pessoais; condições experimentais; instrumentos auxiliares; hora; duração; número de tentativas; alvos; achados; percentuais comparativos; conclusões; hipóteses de trabalho e bibliografia especializada (Vieira, 1981, p. 947).

Além de Vieira, Buononato e Teles (2005) também expressam a preocupação em facilitar o relato de experiências de projeção da consciência, ao elaborar um formulário para o registro pessoal da experiência, com os seguintes itens: Técnica projetiva aplicada; Condição holossomática pessoal: antes e depois do experimento; Condições técnicas: local, data, horário; condições do tempo, temperatura, umidade; Sensações pessoais: sinalética parapsíquica; *insights*; repercussões holossomáticas, entre outras; Projeção: tipos de projeção vivenciada.

Além desse formulário, os autores propõem que ao final de cada experimento seja preenchido um formulário complementar, com informações quanto ao sexo, à faixa etária, ao *materpensene* do experimento e ao *veículo consciencial* mais percebido durante a técnica (Buononato e Teles, 2005). Todos esses dados foram levados em

conta, em nível maior ou menor de detalhe, na concepção da ontologia utilizada no presente trabalho.

Cabe destacar que a Projeciologia propõe uma série de neologismos, os quais, por motivos de espaço, não cabe detalhar aqui. Por exemplo, o termo *conscin*, se refere à consciência em sua condição na vida intrafísica (vida humana ou encarnada), enquanto que o termo *consciex* se refere à consciência livre do corpo físico (o que ocorre quando da morte do corpo físico). Para maiores detalhes quanto ao significado dos conceitos da Projeciologia, sugere-se recorrer às obras seminais mencionadas anteriormente, as quais possuem um glossário com o significado dos termos. A compreensão do significado dos termos é importante para que se organizem e relacionem os conceitos de forma mais precisa.

Dahlberg, em sua Teoria do Conceito (Dahlberg, 1981a, 1981b), sugere que um conceito é uma unidade de conhecimento, composto pelo referente, um termo que o denomina e um conjunto de características, que correspondem aos atributos do referente. Essas características podem ser essenciais (necessárias) e acidentais (adicionais ou possíveis) e são a base para a definição do conceito. A definição ajuda a compreender a natureza do conceito e suas relações com outros conceitos, de modo a que se possa posicioná-los de forma sistemática:

A teoria do conceito, voltada para o referente, e a teoria da classificação facetada contribuem para a elaboração de tesouros conceituais porque estabelecem bases para identificação dos conceitos, dos termos e das relações entre eles, e, ainda, para sua ordenação sistemática (Campos e Gomes, 2006, p. 2).

Embora utilizada para elaboração de tesouros, as ontologias podem se aproveitar desses pressupostos teóricos, uma vez que possui uma estrutura taxonômica e relações entre os termos. De fato, sugestão nesse sentido já foi relatada na literatura (Campos, Campos e Campos, 2011), tendo também sido considerada na elaboração da ontologia proposta.

Cabe destacar que não só a definição é importante, como também a correta identificação e nomeação do conceito. Nesse sentido, encontram-se na literatura da Ciência da Informação (Campos e Gomes, 2006) (Dahlberg, 1978a, 1978b) e da Ontologia Formal (Smith, Kumar e Bittner, 2005) (Bodenreider, Smith e Burgun, 2004) importantes aportes teóricos. Para identificação do conceito é importante saber perceber quando o termo associado expressa apenas uma ideia, pois um conceito é uma unidade de conhecimento e, portanto, não existem termos compostos (Gomes e Campos, 2004).

De posse dos dados e aportes teóricos coletados, formulou-se uma proposta inicial para a ontologia da projeção da consciência, tomando-se como base por um lado o objetivo da ontologia e por outro lado a definição dos conceitos selecionados e suas categorias, estas com base na UFO. Para essa representação, em um primeiro momento, pela simplicidade, utilizou-se um mapa conceitual e em uma etapa posterior um modelo do domínio como uma ontologia formal. Esse movimento é bem caracterizado por Setzer (1986), que descreve a questão da modelagem de dados como um processo com diversos níveis, onde cada nível pode ser derivado do anterior consecutivamente. Como primeiro nível temos o próprio mundo real, como visto e compreendido pelos humanos, ou seja, os seres, os fatos, as coisas, os organismos sociais. O segundo nível, denominado descritivo, é caracterizado normalmente pela linguagem natural. É, então, uma descrição do que interessa particularmente no mundo real e que deve ser inteligível para os atores e usuários deste cenário, sem que sejam necessárias regras formais para desenvolvê-lo. Progressivamente, temos o terceiro nível, onde estão as informações formais, o nível conceitual. Neste nível os modelos criados são chamados de modelos conceituais e se caracterizam por uma formalização e uma conceituação rigorosa e levam, normalmente à construção de diagramas representativos.

O mapa conceitual, diagrama fruto desse processo simplificado de representação, é ilustrado na Figura 1, reproduzindo em linhas gerais o seguinte cenário, da projeção da consciência, sob o ponto de vista do pesquisador que a experimenta e a descreve: uma tentativa de projeção da consciência é uma experiência vivida por um pesquisador,

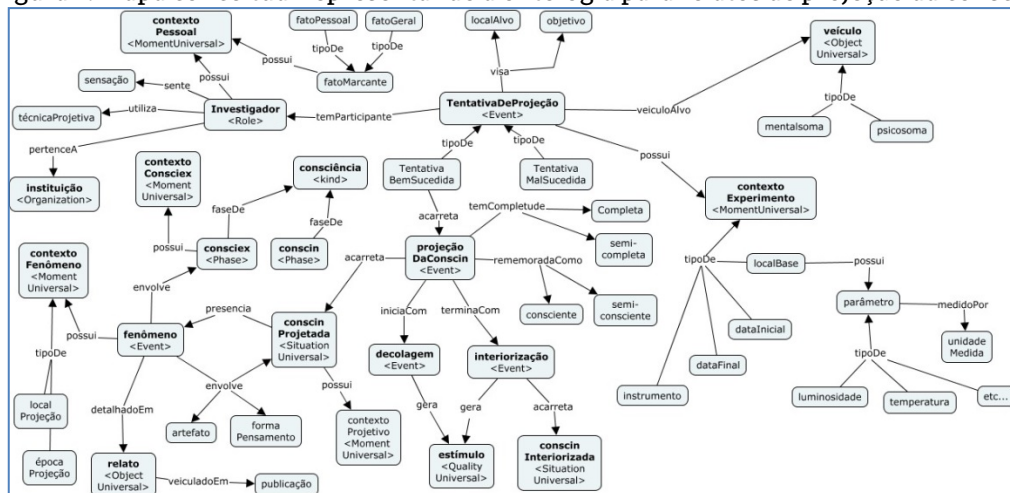
que pode ser bem sucedida ou mal sucedida. Sendo bem sucedida, começa com uma decolagem que acarreta a projeção da consciência do pesquisador (conscin projetada), gerando estímulos, e termina com uma interiorização que acarreta o retorno da consciência ao corpo físico (conscin interiorizada), também gerando estímulos. Durante a projeção bem sucedida, o pesquisador pode, na situação de uma conscin projetada, presenciar uma série de fenômenos, cujos detalhes podem ser encontrados em um relato em texto livre feito por ele posteriormente. A projeção possui ainda uma série de parâmetros e está inserida em um contexto relativo ao pesquisador e ao experimento, os quais podem influenciar a experiência.

A ontologia foi implementada em OWL, utilizando-se o editor de ontologias Protégé (Knublauch, Fergerson, Noy e Musen, 2004). A proposta foi validada a partir do estudo de 20 relatos de projeções da consciência, publicados em literatura seminal da área (Vieira, 1981). Essa validação consistiu em verificar se os dados dos relatos podiam ser expressados na ontologia, capturando-se os aspectos considerados relevantes por Vieira e Buonato e Teles. A validação a partir dos relatos apontou ainda que vários dos aspectos considerados importantes nem sempre estão presentes nos relatos de modo uniforme ou preciso, possivelmente por omissão ou falta de rememoração por parte do pesquisador, conforme se pode ilustrar a partir de um dos relatos de Vieira (1981, p.14-15, 18): senti aquele característico desconforto... ; o meu afastamento consciente do físico durou mais de uma hora; não anotei convenientemente a duração da projeção... , além de aspectos como o local e a época percebida para o fenômeno (às vezes ocorre de o fenômeno presenciado parecer se dar em um tempo passado ou futuro), a posição ocorrida na decolagem, dentre outros.

Cabe acrescentar que a representação das narrativas em linguagem natural para a ontologia proposta vai acarretar em perda na riqueza de detalhes, o que é esperado. Por outro lado, os conceitos presentes na ontologia já permitem respostas a perguntas de interesse. Considera-se que com o amadurecimento de seu uso, o modelo proposto possa ser aprimorado. De qualquer forma, associado ao conceito de relato, está a narrativa completa, que pode ser recuperada.

Na Figura 1, o conceito contextoPessoal não teve seus dados detalhados, para que a figura fique mais legível e simplificada. Exemplos de dados no caso do contextoPessoal são: sinais vitais (ex: temperatura, pressão), condição física (ex: gestante, cego), identificação (nome, vínculo com o projetor), posição em que tentou a projeção (sentada, deitada de lado, de frente, etc); e no caso de conscinProjetada são: condição física, forma de trajar (ex: vestida, nu); identificação (nome, vínculo com o projetor), dentre outros. Cabe destacar, que, ao contrário do que a denominação possa dar a entender, conscinInteriorizada (assim como conscinProjetada) não é um tipo de conscin mas sim uma situação em que a conscin se encontra.

Figura 1: mapa conceitual representando a ontologia para relatos de projeção da consciência



A título de simplificação do mapa na Figura 1, colocou-se etc.. para denotar o fato de que existem outros conceitos semelhantes (irmãos) que não foram incluídos na

subordinação. Em negrito encontram-se os conceitos principais da ontologia e entre <> suas categorias, de acordo com a UFO.

4. Uma aplicação de lod para o relatos de experimentos e sua análise

Muitas das experiências de projeções da consciência são reportadas de modo informal, e mesmo quando publicadas, muitas vezes seguem uma forma intuitiva e livre de narrativa, o que dificulta o seu tratamento de forma sistemática e estatística.

No entanto, novos instrumentos para tais detecções e estudos analíticos, pelo menos para uma parte de tais pesquisas, devem começar a ser construídos, da mesma forma que devem se iniciar as analogias desses estudos com a Ciência em geral já existente e conhecida até agora (Vieira, 1981, p. 945).

Espera-se que a aplicação de LOD elaborada possa servir de exemplo para novos instrumentos de estudo na área em questão, bem como em áreas onde relatos textuais sejam a fonte básica de coleta de dados. A aplicação, apoiada pela ontologia descrita na Figura 1, é uma prova de conceito realizada com um subconjunto das instâncias dos vinte relatos estudados, e permite responder a perguntas diversas, incluindo as que constam do formulário de Vieira (vide seção 3), tais como: (i) Teve projeções relativas ao passado?; (ii) Observou o seu físico quando projetado?; (iii) Ouviu sons ao sair ou entrar no físico? . Essas respostas podem ser obtidas pois, em (i) sabemos que o fenômeno possui um contexto onde temos a épocaProjeção em que o fenômeno observado ocorreu; em (ii) temos o tipo de fenômeno observado (considerando que visualização do corpo físico é um tipo de fenômeno ocorrida durante a projeção); e (iii) temos o estímulo sentido pela conscin interiorizada na decolagem ou na interiorização. Além das perguntas que o modelo permite responder, a aplicação de LOD é capaz de ligar os dados presentes na base de dados local que contém a ontologia e suas instâncias, com dados presentes na nuvem LOD, como, por exemplo, a DBpedia. Para ilustrar essa possibilidade, obtivemos os dados do autor do experimento, cuja identificação se encontra ligada ao contextoPessoal, representado por nomePesquisador, conceito que não aparece no mapa conceitual, por motivos de simplificação, conforme já explicado.

A aplicação foi implementada em Java com uso da API Jena (<https://jena.apache.org/>, recuperada em 5 de julho de 2015). Destaca-se o fato de que a aplicação é fortemente baseada em explorar os recursos que a ontologia oferece. Dessa forma, se a ontologia fosse pobremente descrita ou construída com problemas de consistência, a aplicação poderia não responder às perguntas desejadas. Por essa razão, dedicou-se boa parte dos esforços à elaboração da ontologia, de modo que a aplicação, como foi o caso, pudesse atender aos objetivos esperados.

As Figuras 2 e 3 ilustram, respectivamente, o resultado de uma das perguntas (iii) sendo respondida e a ligação da base local com a DBPedia (<http://pt.dbpedia.org/>, recuperada em 5 de julho de 2015). Volta-se a destacar o fato de que os relatos omitem por vezes as ocorrências vividas pelo pesquisador. Sendo assim, acredita-se que, por exemplo, no caso da pergunta (iii), possivelmente aconteceram muitas ocorrências de sons ouvidos na decolagem ou interiorização, entretanto, somente três registros dessas ocorrências se encontraram relatados no conjunto de projeções analisadas: as de número 13, 27 e 34, conforme numeração que consta do livro de Vieira (1981).

Figura 2: tela com a resposta à pergunta sobre as ocorrências de instâncias de escuta de som ao entrar ou sair do corpo físico

```

1 package Onto;
2 import com.hp.hpl.jena.rdf.model.Model;
18 public class PesqOnto2 {
19     public static void main(String[] args) {
20         OntModel m = ModelFactory.createOntologyModel(
21             OntModelSpec.OWL_MEM_MICRO_RULE_INF, null );
22
23         FileManager.get().readModel(m, "C:/Users/lina_2/Documents/OntoProjec.owl");
24         OntClass o1 = m.getOntClass ("http://www.semanticweb.org/ontologies/Projec.owl#escutaDeSom");
25
26         QueryExecution qe3 = QueryExecutionFactory.create (
27             "SELECT ?o1 "+
28             "WHERE { " +
29             " ?x2 " +
30             " <http://www.semanticweb.org/ontologies/Projec.owl#gera> ?o1 . " +
31             "}", m);
32
33         for (ResultSet rs = qe3.execSelect() ; rs.hasNext() ; ) {
34             QuerySolution binding = rs.nextSolution();
35             System.out.println("Instância: " + binding.get("o1"));
36
37     }
38 }

```

Problems @ Javadoc Declaration Console

```

<terminated> PesqOnto2 [Java Application] C:\Users\lina_2\Downloads\eclipse-java-luna-SR2-win32-x86_64\eclipse\jre\bin\javaw.exe (13
Instância: http://www.semanticweb.org/ontologies/2014/6/Ontology1406140363796.owl#escutaDeSom_34_01
Instância: http://www.semanticweb.org/ontologies/2014/6/Ontology1406140363796.owl#escutaDeSom_27_01
Instância: http://www.semanticweb.org/ontologies/2014/6/Ontology1406140363796.owl#escutaDeSom_13_01

```

10

Figura 3: tela do aplicativo apresentando dados relacionados ao pesquisador Waldo Vieira, obtidos através de ligação em tempo real à DbPedia

```

4
5 public class PesqDbpedia
6 {
7     public static void main( String[] args ) {
8
9         String service = "http://pt.dbpedia.org/sparql";
10        String query = "PREFIX dbo:<http://dbpedia.org/ontology/> " +
11            "SELECT ?propertyValue ?propertyName " +
12            "WHERE { " +
13            "<http://pt.dbpedia.org/resource/Waldo_Vieira> " +
14            "?propertyName ?propertyValue." +
15            "}" ;
16
17        QueryExecution qe = QueryExecutionFactory.sparqlService(service, query);
18        try {
19            ResultSet results = qe.execSelect();
20
21            for (; results.hasNext()); {
22
23                QuerySolution sol = (QuerySolution) results.next();
24
25                System.out.println(sol.get("?propertyName"));
26                System.out.println(sol.get("?propertyValue"));
27
28            }
29        }
30    }
31 }

```

Problems @ Javadoc Declaration Console

```

<terminated> PesqDbpedia [Java Application] C:\Users\lina_2\Downloads\eclipse-java-luna-SR2-win32-x86_64\eclipse'
http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label
Waldo Vieira@pt
http://dbpedia.org/ontology/wikiPageWikiLink
http://pt.dbpedia.org/resource/Médico
http://dbpedia.org/ontology/wikiPageWikiLink
http://pt.dbpedia.org/resource/Projeção_da_consciência
http://dbpedia.org/ontology/wikiPageWikiLink
http://www.iipc.org/
http://dbpedia.org/ontology/wikiPageWikiLink

```

5. Conclusão

Com base nessa fundamentação, tem-se como resultado um exemplo de aplicação real de dados interligados abertos apoiada por ontologia que permite apontar as conexões existentes entre um conjunto de relatos sobre experimentos de projeção da consciência, publicados na literatura. Os dados dos relatos são representados, de forma simplificada, em instâncias na ontologia proposta, a qual pode ser disponibilizada como uma base de dados interligados aberta, livremente disponível para a sociedade. Esse exemplo de aplicação permitiu evidenciar possíveis interligações não antecipadas entre os dados dos relatos presentes nas instâncias da ontologia e a Dbpedia, bem como responder a uma série de questões com base no modelo conceitual proposto pela ontologia. Como conclusão, são apontadas evidências da importância do uso de ontologias elaboradas com bases teóricas sólidas como uma forma de apoiar aplicações de dados interligados abertos, em especial em domínios onde relatos textuais livres são a fonte primária de informação e onde as pesquisas ainda são recentes e sendo amadurecidas pelas comunidades interessadas. O uso de ontologias contribui também para a compreensão dos conceitos relevantes que devem ser resgatados pelo pesquisador, quando do relato dos experimentos. No caso do domínio alvo, ainda, a possibilidade de disponibilizar dados abertos que podem ser livremente pesquisados e cruzados é uma contribuição para que a sociedade tenha acesso a mecanismos que podem ajudar na divulgação e compreensão do fenômeno da projeção da consciência, do ponto de vista da ciência que a estuda. Aponta-se, como trabalhos futuros, a necessidade de um detalhamento maior da ontologia proposta, bem como o desenvolvimento de outras complementares, em especial para descrever os fenômenos vividos pelo pesquisador no âmbito do seu experimento de projeção da consciência.

Referências

- Bizer, C, Heath, T., Berners-Lee, T.** (2009) Linked Data. The story so far. *International Journal on Semantic Web and Information Systems*, 5(3), 1-22.
- Bodenreider, O., Smith, B., Burgun, A.** (2004, november). The ontology-epistemology divide: a case study in medical terminology. *Proceedings of International Conference on Formal Ontology and Information Systems, Torino, Italy*, 3.
- Brahaj, A. Razum, M., Schwichtenberg, F.** (2012, september). Ontological Formalization of Scientific Experiments Based on Core Scientific Metadata Model. *Proceedings of the Second international conference on Theory and Practice of Digital Libraries, Paphos, Cyprus*, 273-279.
- Buononato, F., Teles, M.** (2005). Síntese das Vivências do Grupo de Desenvolvimento da Projetabilidade Lúcida. *Conscientia*, 9(3), 298-304.
- Campos, L.M., Campos, M.L.A.** (2014, outubro). Aplicação de dados interligados abertos apoiada por ontologia. *Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, Belo Horizonte, MG*, 15.
- Campos, L.M., Campos, M.L.A., Campos, M.L.A.** (2011, setembro). Ranganathans Canons applied to ontology engineering: a sample application scenario in biomedical ontologies. *Anais do Seminário de pesquisa em ontologia no Brasil (ONTOBRAS), Gramado, RS*, 4.
- Campos, M.L., Gomes, H.E.** (2006). Metodologia de elaboração do tesauro conceitual: a categorização como princípio norteador. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 11(3), 348-359.
- Cruz, S. M. S, Campos, M. L. M. Mattoso, M. A** (2012, setembro). Foundational Ontology to Support Scientific Experiments. *Anais do ONTOBRAS-MOST, Recife, Pernambuco*, 5.
- Dahlberg, I.** (1978a). A referent-oriented, analytical concept theory of Interconcept. *International Classification*, 5(3), 122-151.
- Dahlberg, I.** (1978b). Teoria do conceito. *Ciência da Informação*, 7(2), 101-07.
- Dahlberg, I.** (1983). Conceptual compatibility of ordering systems. *Internacional Classification*, 10(2), 5-8.

Fernández, M. Gómez-Pérez, A., Juristo, N. (1997), METHONTOLOGY: From Ontological Art Towards Ontological Engineering. *Proceedings of the Spring Symposium Series, workshop on Ontological Engineering*.

Gangemi, A.; Guarino, N.; Masolo, C.; Oltramari, A. (2002). Sweetening ontologies with Dolce. *Proceedings of the 13th International Conference – EKAW 2002, Lecture Notes in Artificial Intelligence, Berlin, Germany, 13*.

Gomes, H.E., Campos, M.L.A. (2004, dezembro). Tesouro e normalização terminológica: o termo como base para o intercâmbio de informações. Datagramazero. Recuperado em 5 julho, 2015, de http://www.dgz.org.br/dez04/Art_02.htm.

Grenon, P.; Smith, B.; Goldberg, L. (2003). Biodynamic Ontology: Applying BFO in the Biomedical Domain. *Proceedings of the workshop on medical ontologies, Rome, Italy, 1*.

Guizzardi, G. (2006). The Role of Foundational Ontology for Conceptual Modeling and Domain Ontology Representation. *Proceedings of the 7th International Baltic Conference on Databases and Information Systems, Vilnius. Piscataway, 17-25, 7*.

Guizzardi, G., H. Herre, e G. Wagner. (2003, october). On the General Ontological Foundations of Conceptual Modeling. *Proceedings of the 21st International Conference on Conceptual Modeling – ER 2002, Tampere, Finland, 21*.

Guizzardi, G., and G. Wagner. (2010, december). Towards an Ontological Foundation of Discrete Event Simulation. *Proceedings of the 2010 Winter Simulation Conference, Piscataway, New Jersey, 42*.

Knublauch, H. Fergerson, R.W., Noy, N.F., Musen, M.A. (2004, november). The Protégé OWL Plugin: An Open Development Environment for Semantic Web Applications.

Proceedings of the Third International Semantic Web Conference, Hiroshima, Japan, 3.

Ranganathan, S.R. (1967). Hidden roots of classification. *Information Storage and Retrieval, 3(4), 399-410*.

Smith B.; Kumar A.; Bittner T. (2005). Basic Formal Ontology for Bioinformatics. *Journal of Information Systems, 1-16*.

Soldatova, L. N., King, R. D. (2006) An Ontology of scientific experiments. *Journal of the Royal Society Interface, 3(11), 795-803*.

Teles, M. (2014). *Zéfiro: a paraidentidade intermissiva de Waldo Vieira*. Foz do Iguaçu: Editares.

Turner, J. A., Laird, A. R. (2012). *The Cognitive Paradigm Ontology: Design and Application*. *Neuroinformatics, 10(1), 57-66*.

Vasilaches de Gialdino, I. (2009). Ontological and Epistemological Foundations of Qualitative Research. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, 10(2)*. Retrieved July 06, 2015, from: <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1299/3163>.

Vieira, W. (1981). *Projeções da Consciência*. Rio de Janeiro: IIPC.

Vieira, W. (1999). *Projeciologia: panorama das experiências da consciência fora do corpo humano*, 2.ed. Rio de Janeiro: IIPC.