

## MODELAGEM E REPRESENTAÇÃO SEMÂNTICA DE DADOS GOVERNAMENTAIS ABERTOS DA PREVIDÊNCIA SOCIAL BRASILEIRA

### MODELING AND SEMANTIC REPRESENTATION OF OPEN GOVERNMENT DATA OF BRAZILIAN SOCIAL SECURITY

Durval Vieira Pereira  
Carlos Henrique Marcondes

**Resumo:** Elabora um modelo conceitual dos dados sobre acidentes do trabalho para publicação dos dados governamentais mantidos pela Previdência Social. Propõe um vocabulário sobre acidentes do trabalho e codifica em RDF uma amostra dos dados publicados. O modelo é desenvolvido por meio de análise da definição e identificação dos termos de acordo com as categorias das ontologias UFO-B e da DUL e do modelo de Entidade-Relacionamento. Elabora um vocabulário com escolha dos conceitos a serem utilizados; busca por vocabulários para reuso, cria URIs e nome (*namespace*) para os termos, divide o vocabulário em classes (entidades), propriedades (relacionamentos) e elementos (atributos). O modelo é codificado implementando as triplas RDF em um modelo gráfico RDF/XML. Constata a necessidade da elaboração de um vocabulário para descrever os conceitos sobre acidentes do trabalho presentes no modelo conceitual proposto. Representa uma amostra dos dados em RDF, utilizando vocabulário apresentado. Conclui que a elaboração do modelo conceitual aliada a vocabulários específicos e a descrição em RDF pareceu adequada para organizar e fornecer um nível mínimo de semântica aos dados sobre acidente de trabalho da Previdência Social brasileira.

**Palavras-chave:** Modelagem conceitual. Modelo Entidade-Relacionamento. Dados governamentais abertos. Acidente do trabalho. Previdência Social.

**Abstract:** This paper will explore a project about the conceptualization model on occupational accidents at Social Security for open government data. The model is developed through analysis of definition and the identification of terms of terms according to the categories of ontologies UFO-B and DUL and Entity-Relationship Model. It develops of a vocabulary and it choices of concepts to be used, it searches for vocabularies for reuse, it creates URIs and a fictitious name (*namespace*) and it divides the vocabulary in classes (entities), properties (relationships) and elements (attributes). The model is encoded implementing the RDF triples in a graphical RDF/XML model. As a result it was observed the need to develop a vocabulary to describe the concepts of occupational accidents present the proposed conceptual model. And it represents a sample of the data in RDF using vocabulary presented. The research concluded that development of the conceptual model together with the specific vocabularies and description in RDF proved the most suitable for organize and provide a minimum level of semantic data on occupational accidents of Brazilian Social Security.

**Keywords:** Conceptual modeling. Entity-relationship Model. Open Government Data. Occupational accident. Social Security.

## 1 INTRODUÇÃO

O W3C (2009, p. 39) define dados governamentais abertos (DGA) como sendo a publicação de informações do setor público “em formato bruto aberto, de maneira a torná-los

acessíveis a todos e permitir sua reutilização, como a criação de *mashups*<sup>8</sup> de dados”. Em outras palavras busca-se a publicação na *Web* de informações do setor público em formato bruto e aberto, legíveis não somente por pessoas, mas também inteligíveis por máquinas, de modo a permitir sua reutilização em novas aplicações digitais desenvolvidas pela sociedade.

Organizar os dados governamentais e facilitar sua recuperação e sua reutilização é um dos objetivos da abertura desses dados, que vai ao encontro de uma das visões sobre o objeto da Ciência da Informação que “é ajudar as pessoas (ou mais amplamente: atores) que estão confusas com a situação do uso do conhecimento (e que ficarão mais confusas por causa do modelo de sociedade pós-moderna)” (WERSIG, 1993, p. 230, tradução nossa).

Acredita-se que publicação dos dados governamentais abertos pode beneficiar as organizações do setor público ou não (por exemplo: empresas privadas, estatísticos, Organizações Não Governamentais - ONGs - e *Hackers*). Isto é possível através da utilização das tecnologias da Web Semântica para a interligação dos dados de outros órgãos para prover valor agregado a seus próprios dados, melhorando assim sua usabilidade e visibilidade.

É necessário possibilitar o reuso, ou seja, desagregar, reprocessar e reaplicar esses dados, permitindo novas interpretações e aplicações. Pensando nisso, o Governo Brasileiro desenvolveu o Portal Brasileiro de Dados Abertos<sup>9</sup> para reunir a publicação de dados governamentais e possibilitar sua recuperação e sua reutilização por cidadãos interessados.

Nota-se que a maioria das informações disponibilizadas hoje pelo Governo brasileiro, através do Portal Brasileiro de Dados Abertos, está publicada em formatos proprietários ou com tecnologia que restringe seu acesso. Verificou-se que em 4 de março de 2014 o referido portal apresentava apenas 112 (cento e doze) conjuntos de dados publicados, um número pequeno para o número de órgãos públicos e as informações que geram. Ademais, os dados estavam publicados nos seguintes formatos: xls; pdf; xml; csv; zip+cvs; html; zip+txt; zip+sas; zip+xls e json. Dentre estes, os formatos pdf. e *zip*, por exemplo, não são considerados formatos adequados para publicação de dados abertos, por não serem formatos abertos. Nenhum conjunto de dados é apresentado em formato *Resource Description Framework* (RDF), “formato recomendado pela proposta de dados abertos interligados” (BENNETT; HARVEY, 2009; BERNERS-LEE, 2009). Contudo, sabe-se que o Ministério do

---

<sup>8</sup> *Mashup* é definido pelo W3C (2009, p. 39) como sendo “a mistura de dados de dois ou mais aplicativos ou fontes de dados diferentes, produzindo pontos de vista comparativos das informações combinadas”.

<sup>9</sup> Disponível em: <<http://dados.gov.br/>>. Acesso em: 19 abr. 2014.

Planejamento<sup>10</sup> e o Tribunal de Contas do Estado de São Paulo<sup>11</sup>, publicaram conjuntos de dados em formato RDF. Porém, estes não são mostrados junto aos outros formatos existentes e nem facilmente recuperados no portal dados.gov.br.

Segundo Berners-Lee (2009), o padrão RDF conecta melhor que qualquer outro modelo, pois utiliza URIs e assim permite ligação de coisas e conceitos; possibilita que os sistemas independentes possam ser interligados; ocasiona a interoperabilidade; e admite a representação dos dados utilizando diferentes vocabulários.

Na visão de Berners-Lee, Hendler e Lassila (2001) o RDF é fundamental para o estabelecimento do primeiro nível de “semântica” inteligível por programas, pois embora a *eXtensible Markup Language* (XML) permita aos usuários adicionar estrutura arbitrária aos seus documentos, não diz nada sobre o que as estruturas significam. Significados são expressos pelo RDF, que codifica em conjuntos de triplas, sendo cada tripla composta por um sujeito, verbo e objeto de uma frase elementar.

As tecnologias da Web Semântica proporcionam o compartilhamento e reutilização de dados de diferentes aplicações, oferecendo tecnologias que descrevem, modelam e permitam consultas a esses dados. Entretanto, faz necessária a curadoria desses dados para fins de recuperação e reuso e, neste caso, são os modelos que dão estrutura e significado aos dados. Esses fatores evidenciam a necessidade de modelos conceituais e conseqüentemente da modelagem das relações conceituais (SALES; SAYÃO; MOTTA, 2012).

Logo, a publicação de dados governamentais abertos deve se basear nas tecnologias da Web Semântica, pois assim os dados receberão significados definidos, com metadados em formato padronizado, possibilitando a compreensão por pessoas e por computadores.

O presente artigo é resultado de pesquisa de Mestrado defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal Fluminense. E seu recorte recai sobre a publicação de dados estatísticos sobre acidentes de trabalho, do Ministério da Previdência Social, geridos pela Empresa de Tecnologias e Informação da Previdência Social (Dataprev). Acidente do trabalho é acidente que “ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho aos segurados empregados, trabalhadores avulsos e segurados especiais” (HORVATH JÚNIOR, 2009, p. 6).

O recorte é justificado por esses dados fazem parte da primeira experiência com a publicação de dados abertos realizada pela Empresa de Tecnologias e Informação da

---

<sup>10</sup> Disponível em: <<http://www.siop.planejamento.gov.br>>. Acesso em: 5 mar. 2014.

<sup>11</sup> Disponível em: <<http://portaldocidadao.tce.sp.gov.br>>. Acesso em: 5 mar. 2014.

Previdência Social (Dataprev), guardiã e gestora dos dados da Previdência Social brasileira (DATAPREV, 2012).

Para isto foi desenvolvido um modelo conceitual sobre acidente de trabalho, que serve de base para a utilização das tecnologias da Web Semântica para a publicação dos dados governamentais abertos da Previdência Social. A partir do modelo é proposto um vocabulário sobre acidentes do trabalho e ainda codificar em RDF uma amostra dos dados publicados.

## 2 METODOLOGIA

A metodologia foi dividida em três etapas:

### ➤ **Elaboração de um modelo conceitual sobre acidente do trabalho**

- a. Análise da definição e identificação dos termos com base na Teoria do Conceito, desenvolvida por Dahlberg (1978). Dahlberg (1981; 1983) afirma que as definições são “pressupostos indispensáveis na argumentação e nas comunicações verbais e que constituem elementos necessários na construção de sistemas científicos” (DAHLBERG, 1978, p. 106). Dahlberg (1995) reconhece no conceito uma unidade de conhecimento, o conceitua de forma objetiva, como uma manifestação linguística desta unidade de conhecimento, o termo, que se refere a um único objeto do mundo e que por sua vez sintetiza seu significado. É o assim chamado princípio da *monoreferencialidade*. Em termos metodológicos, as definições de acidente de trabalho foram analisadas para determinar a que entidades e relações os termos nelas encontrados se referiam. Ao desconfiar que mais de uma palavra da definição pudesse formar um único conceito, verificou-se se cada uma dessas palavras separadamente teria um significado diferente do significado pretendido quando elas eram coordenadas formando um único termo.
- b. Classificação dos termos identificados de acordo com as categorias das ontologias *Unified Foundational Ontology for perdurants* (UFO-B) e da DOLCE<sup>12</sup>+DnS *Ultralite* (DUL), verificando semelhanças e diferenças, contribuindo para a identificação dos elementos (objeto ou relação) do modelo a ser construído;
- c. Classificação dos termos de acordo com o modelo de Entidade-Relacionamento, desenvolvido por Chen (1976).
- d. Elaboração de um diagrama de Entidade-Relacionamento para a definição. A escolha do Modelo Entidade-Relacionamento é justificada pela sua proximidade com o RDF,

---

<sup>12</sup> Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering (DOLCE) e Descriptions and situations (DnS).

padrão indicado para descrição de dados na Web Semântica. Chen (2002) ao falar dos possíveis usos e relações do modelo Entidade-Relacionamento o associa ao RDF, afirmando que existem algumas semelhanças e diferenças entre RDF e do modelo ER. Entretanto, o RDF, já é considerado um membro da família da modelagem Entidade-Relacionamento, em que os dados estruturados como gráficos rotulados podem ser trocados através de documentos XML (W3C, 1999).

- e. Apresentação um modelo conceitual abrangendo a área de acidente do trabalho no domínio da Previdência Social.

➤ **Elaboração de um vocabulário sobre acidente do trabalho**

- a. Escolha dos conceitos do modelo conceitual a serem utilizados na elaboração do vocabulário. Não serão contemplados todos os conceitos neste momento, apenas aqueles relacionados diretamente aos dados já publicados pela Previdência Social;
- b. Busca por vocabulários já existentes que possam contemplar essas entidades, relacionamentos e atributos;
- c. Criação de URIs fictícios para os conceitos a serem criados;
- d. Definição de um nome (*namespace*) para o vocabulário;
- e. Descrição dos conceitos que farão parte do vocabulário proposto;
- f. Divisão do vocabulário em classes (entidades), propriedade (relacionamentos) e elementos (atributos).

➤ **Codificação em RDF de uma amostra dos dados publicados pela Previdência Social sobre acidente do trabalho**

- a) Definição das triplas RDF com base no modelo conceitual proposto.
- b) Representação das triplas RDF em quadros, baseados em na criação de tabelas para descrição de banco de dados lógicos (XU; LEE; KIM, 2010) para descrever as entidades e relações e convertê-las para triplas RDF;
- c) Substituição dos elementos do quadro por suas respectivas URI, de acordo com o vocabulário proposto;
- d) Implementação das triplas RDF nos dados selecionados em um modelo gráfico RDF/XML.

### 3 RESULTADOS

Os resultados encontrados foram divididos em três fases. A primeira referente à concepção do modelo conceitual. A segunda à elaboração de uma proposta de vocabulário

sobre acidente de trabalho, a ser utilizado na terceira fase, que é a descrição em RDF dos dados sobre acidentes do trabalho.

### 3.1 Modelo conceitual sobre acidente de trabalho associado aos dados da previdência social

Com base nas definições analisadas sobre acidente do trabalho encontradas em Brasil (1991), Anuário Estatístico da Previdência Social (2012), *Organización Internacional del Trabajo* (2011) e Horvath Júnior (2009) se chegou a uma definição única a ser utilizada para a elaboração do modelo conceitual.

Acidente do trabalho: acidente sofrido pelos segurados empregados, trabalhadores avulsos e segurados especiais no exercício do trabalho a serviço da empresa, que cause lesão corporal ou perturbação funcional, capaz de gerar morte, a perda ou a redução, permanente ou temporária, da capacidade laborativa, regulamentado por art. 19 da Lei n. 8.213/91. Classificados em acidente típico, acidente de trajeto e acidente atípico, que cause doença profissional ou doença do trabalho.

A definição acima foi analisada utilizando a Teoria do Conceito de Dahlberg (1978) para análise das definições e identificação dos termos, estes sendo palavra ou expressão que tenha sempre um único referente na realidade, ou seja, o princípio da monoreferencialidade; os termos identificados desta maneira nas definições estão marcados com “<” e “>”. Também classificou-se os termos identificados de acordo com as categorias das ontologias *Unified Foundational Ontology for perdurants* (UFO-B) e da DOLCE+DnS *Ultralite* (DUL). E a partir disso, classificou-se os termos de acordo com o modelo de Entidade-Relacionamento, desenvolvido por Chen (1976), a fim de elaborar um diagrama Entidade-Relacionamento para o domínio estudado.

QUADRO 1 - Análise da definição sobre acidente do trabalho.

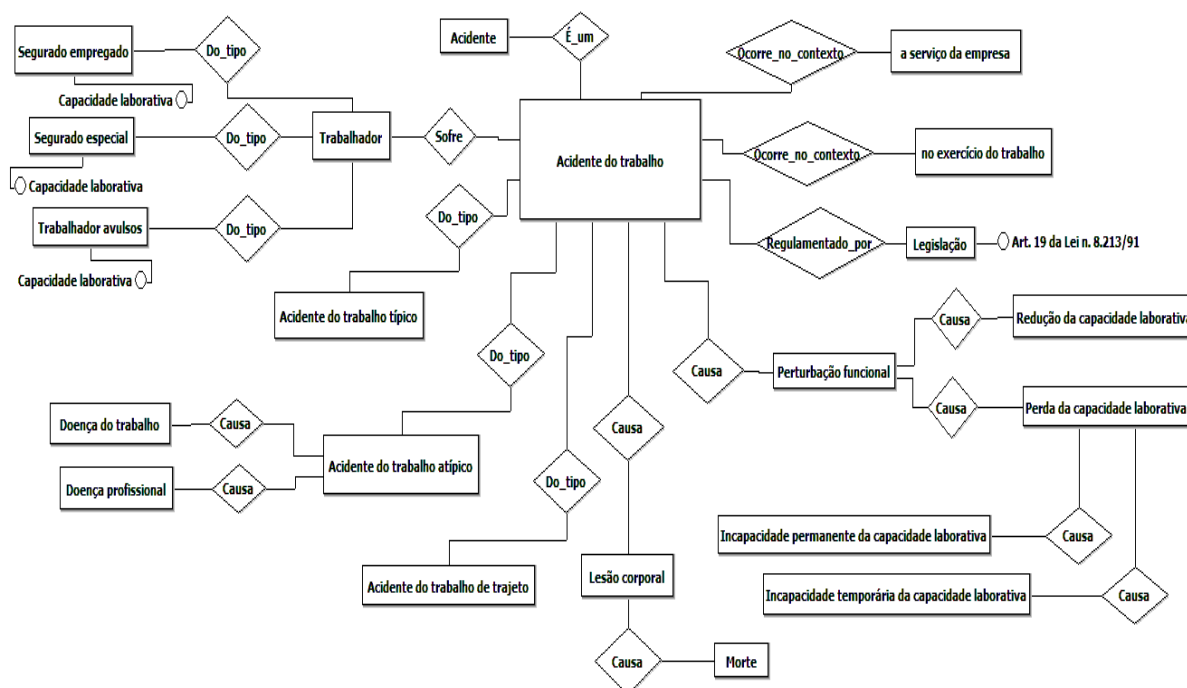
Definição	<Acidente do trabalho>: <acidente> <sofrido> pelos <segurados empregados>, <trabalhadores avulsos> e <segurados especiais> <no exercício do trabalho> <a serviço da empresa>, que <cause> <lesão corporal> ou <perturbação funcional>, capaz de <gerar> <morte>, <perda> ou a <redução>, <permanente> ou <temporária>, da <capacidade laborativa>, <regulamentado> por <art. 19 da Lei n. 8.213/91>. <Classificados> em <acidente típico>, <acidente de trajeto> e <acidente atípico>, que <cause> <doença profissional> ou <doença do trabalho>.			
Classificação da definição (Dahlberg)	Definição genérica			
Conceitos retirados da definição	Categoria da UFO-B	Categoria da DUL	Categoria E-R	Observação

Acidente do trabalho	Evento	Evento	E	
acidente	Evento	Evento	E	Categoria superior a acidente do trabalho
segurados empregados	Objeto	Objeto / Agente	E	O objeto é quem sofre o acidente do trabalho
trabalhadores avulsos	Objeto	Objeto / Agente	E	O objeto é quem sofre o acidente do trabalho
segurados especiais	Objeto	Objeto / Agente	E	O objeto é quem sofre o acidente do trabalho
pelo exercício do trabalho	Situação	Situação	E	Relaciona o participante ao evento
a serviço da empresa	Situação	Situação	E	Relaciona o participante ao evento
lesão corporal	Evento	Evento	E	Relação entre eventos
perturbação funcional	Evento	Evento	E	Relação entre eventos
morte	Evento	Evento	E	Relação causal entre eventos: “lesão corporal” e “morte”
redução da capacidade para o trabalho	Evento	Evento	E	Relação causal entre eventos: “Perturbação funcional” e “redução da capacidade para o trabalho”
perda da capacidade para o trabalho	Evento	Evento	E	Relação causal entre eventos: “Perturbação funcional” e “perda da capacidade para o trabalho”. Que possui subcategorias: “Incapacidade permanente da capacidade para o trabalho” ou “Incapacidade temporária da capacidade para o trabalho”
art. 19 da Lei n. 8.213/91	Objeto	Objeto / Objeto social	E	Documento regulamenta o acidente do trabalho
capacidade laborativa			A	Atributo do trabalhador
acidente típico	Evento	Evento	E	Tipos de acidentes do trabalho
acidente atípico	Evento	Evento	E	Tipos de acidentes do trabalho
acidente de trajeto	Evento	Evento	E	Tipos de acidentes do trabalho
doença profissional	Evento	Evento	E	Sinônimo: ergopatia
doença do trabalho	Evento	Evento	E	Sinônimo: mesopatia
sofrido			R	Relação associativa
Cause			R	Relação causal
gerar			R	Relação causal
regulamentado			R	Relação associativa
classificados			R	Relação gênero/espécie

Fonte: PEREIRA (2014).

A partir do quadro de análise, elaborou-se um diagrama ER para ilustrar o modelo conceitual proposto.

FIGURA 1 - Diagrama ER da definição sobre acidente do trabalho.



Fonte: PEREIRA (2014).

Mesmo com um modelo conceitual sobre acidente do trabalho proposto, sentiu-se falta da inclusão de outros elementos, não apresentados nas definições estudadas. No âmbito na Previdência Social, o acidente do trabalho é utilizado para provimento de benefícios aos trabalhadores acidentados. Por esta razão, buscou-se as entidades complementares para a elaboração do modelo proposto. Desta forma, cabe interligar o modelo proposto sobre acidente do trabalho aos dados já publicados e a outros que se pretende publicar da Previdência Social.

Desta forma, coletaram-se os termos do Anuário estatístico de acidente do trabalho (2012) e Anuário estatístico da Previdência Social (2011), os termos que associassem os dados publicados ao acidente do trabalho. Os termos selecionados estão descritos no quadro abaixo:

QUADRO 2 - Termos sobre acidente do trabalho aliados aos dados da Previdência Social.

Fontes	Anuário estatístico de acidente do trabalho (2013) Anuário estatístico da Previdência Social (2011)			
Conceitos	Categoria da UFO-B	Categoria da DUL	Categoria E-R	Observação
Acidente do trabalho com CAT (Comunicação de Acidente de Trabalho)	Objeto	Objeto / Objeto social	E	Acidente registrado (documento)



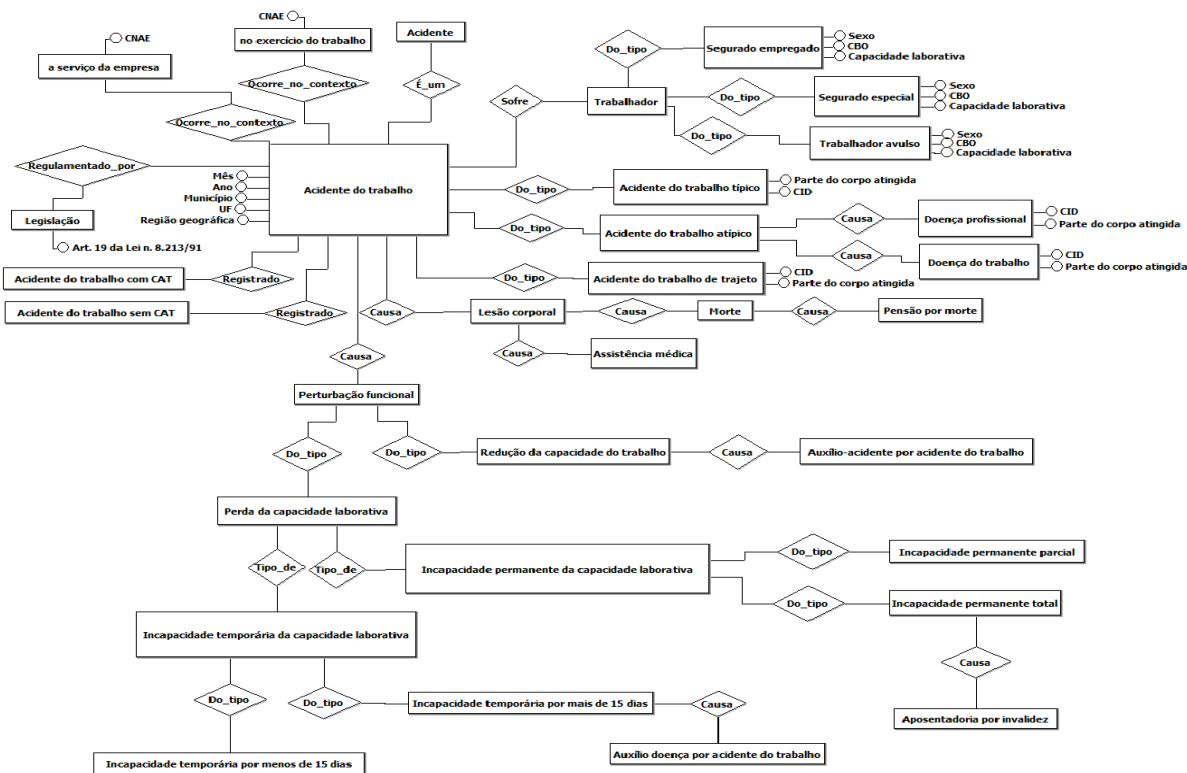
Acidente do trabalho sem CAT (Comunicação de Acidente de Trabalho)	Objeto	Objeto / Objeto social	E	Acidente não registrado no INSS. O acidente é identificado por meio de um dos possíveis nexos: nexo técnico profissional/trabalho, nexo técnico epidemiológico previdenciário ou nexo técnico por doença equiparada a acidente do trabalho. Esta identificação é feita pela nova forma de concessão de benefícios acidentários.
Ano	Intervalo temporal		A	Atributo da entidade “Acidente do trabalho”. Ano que ocorreu o acidente do trabalho
Aposentadoria por invalidez	Objeto	Objeto / Objeto social	E	Benefício concedido ao trabalhador em caso de comprovação de perda permanente da capacidade laborativa
Assistência médica	Objeto	Objeto / Objeto social	E	Benefício concedido ao trabalhador em caso de lesão corporal
Auxílio doença por acidente do trabalho	Objeto	Objeto / Objeto social	E	Benefício concedido ao trabalhador em caso de interrupção por mais de 15 dias das atividades do trabalho em função da perda da capacidade laborativa
Auxílio-acidente por acidente do trabalho	Objeto	Objeto / Objeto social	E	Benefício concedido ao trabalhador em caso de redução da capacidade do trabalho
CBO (classificação Brasileira de Ocupações)			A	Atributo que identifica a ocupação do trabalhador
CID (Classificação Internacional de Doenças)			A	Atributo dos acidentes, que identifica a doença/lesão causada
CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas)			A	Atributo que identifica a atividade econômica do empregador
Incapacidade permanente parcial	Evento	Evento	E	Sequela definitiva que implique em redução da capacidade laboral do trabalhador
Incapacidade permanente total	Evento	Evento	E	Incapacidade permanente e total para o exercício de qualquer atividade laborativa
Incapacidade temporária por mais de 15 dias	Evento	Evento	E	Interrupção por mais de 15 dias das atividades do trabalho em função da perda da capacidade laborativa
Incapacidade temporária por menos de 15 dias	Evento	Evento	E	Interrupção por até 15 dias das atividades do trabalho em função da perda da capacidade laborativa
Mês	Intervalo temporal		A	Atributo da entidade “Acidente do trabalho”. Mês que ocorreu o acidente do

				trabalho	
Município		Lugar	A	Atributo da entidade “Acidente do trabalho”. Cidade em que ocorreu o acidente do trabalho	
Parte do corpo atingida			A	Atributo dos acidentes, que identifica a parte do corpo do trabalhador lesionado em função do acidente	
Pensão por morte	por	Objeto	Objeto / Objeto social	E	Benefício concedido ao dependente do trabalhador em caso de sua morte
Região geográfica			Lugar	A	Atributo da entidade “Acidente do trabalho”. Região geográfica brasileira na qual ocorreu o acidente do trabalho
Sexo				A	Atributo que identifica o sexo do trabalhador
UF (Unidade Federativa)			Lugar	A	Atributo da entidade “Acidente do trabalho”. Estado brasileiro no qual ocorreu o acidente do trabalho

Fonte: Pereira (2014).

Na FIG. 2, pode ser observado o mesmo modelo (FIG. 1), acrescido de atributos e de outras entidades e relações presentes nos dados da Previdência Social, publicados pela Dataprev, e também presentes na seção IV do Anuário estatístico da Previdência Social, sobre acidente do trabalho.

FIGURA 2 - Diagrama ER sobre acidente do trabalho aliados aos dados da Previdência Social



Fonte: Pereira (2014).

O modelo conceitual proposto visa contribuir para melhoria semântica dos dados abertos publicados pelo Ministério da Previdência Social. Contribuindo ainda para que outros estudos busquem modelos para seus respectivos domínios dentro do Governo Brasileiro. Aliar o modelo conceitual a elaboração de um vocabulário coopera para a fundamentação semântica dos dados governamentais abertos publicados sobre acidente de trabalho. Pois, os “vocabulários baseados em linguagens de domínio, disciplina ou comunidade, ajudam a resolver problemas relacionados à sobrecarga de informações digitais, bem como auxilia em sua recuperação” (MÉNDEZ; GREENBERG, 2012, p. 237).

### **3.2 ELABORAÇÃO E REUSO DE VOCABULÁRIOS: A QUESTÃO SOBRE ACIDENTE DO TRABALHO**

Buscou-se construir um vocabulário a ser usado para dar significado às triplas RDF para publicação de dados governamentais abertos, utilizando os moldes dos vocabulários encontrados no portal do *Linked Open Vocabularies* (LOV)<sup>13</sup>. Elaborado para ser “um compilador de ontologias (vocabulários). Seu objetivo é fornecer acesso a vocabulários, tornando explícitas as representações entre as entidades (objetos)” (VANDENBUSSCHE, [2014?]).

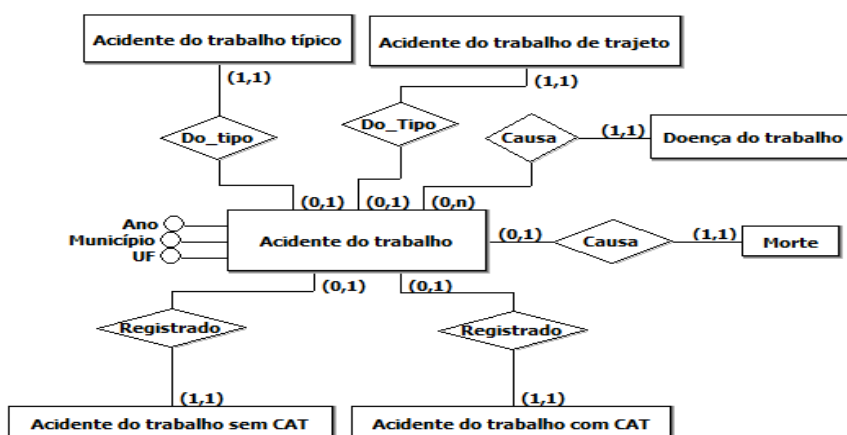
Para aplicação do modelo proposto, restringiu-se a amostragem aos dados da Seção I subseção D do Anuário Estatístico de Acidente do Trabalho, conteúdo que trata de Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT), suas consequências, por localização geográfica das ocorrências (município) e seus respectivos quantitativos.

Assim, foram descritos os seguintes dados: ano de ocorrência do acidente do trabalho; dados sobre o município, onde o acidente do trabalho ocorreu (código da cidade, fornecido pelo IBGE, nome do município e Unidade da Federação, a qual pertence o município); e quantidades de acidentes, divididos por tipo, causas e registro (acidente do trabalho do tipo típico, acidente do trabalho do tipo trajeto, acidente do trabalho causou doença do trabalho, acidente do trabalho causou morte e acidente do trabalho registrado sem CAT).

Como o modelo proposto pretende atender a um conjunto de dados maiores, ele apresenta classes e subclasses, além de relações não necessárias, neste momento, para descrição dos dados a serem descritos em RDF. Por essa razão, decidiu-se recortar o referido modelo, sintetizando sua representação. Abaixo se pode observar o diagrama Entidade-Relacionamento apenas dos dados já publicados pela Dataprev.

---

<sup>13</sup> Disponível em: <<http://lov.okfn.org/dataset/lov/>>. Acesso em: 6 jul. 2014.

FIGURA 3 - Proposta de diagrama ER dos dados publicados pela Dataprev<sup>14</sup>.

Fonte: PEREIRA (2014).

Estes dados são disponibilizados nos formatos XML, JSON ou CSV. Decidiu-se trabalhar com o formato XML, por ser o recomendado pela W3C para ser utilizado junto ao RDF no aperfeiçoamento de tecnologias da Web Semântica.

FIGURA 4 - XML de acidentes do trabalho ocorridos na cidade do Rio de Janeiro

```
<acidentes_de_trabalho>
<registro>
<municipio cod_ibge="330000" uf="RJ">RIO DE JANEIRO</municipio>
<quantidade>
<sem_cat>9</sem_cat>
<com_cat>
<tipicos>17</tipicos>
<trajeto>17</trajeto>
<doenca>0</doenca>
</com_cat>
<obitos>0</obitos>
</quantidade>
</registro>
</acidentes_de_trabalho>
```

Fonte: DATAPREV (2012).

Na FIG. 4, foram selecionados os dados referentes a acidente do trabalho ocorridas no ano de 2009, último ano disponibilizado. Dentre os dados estatísticos de todas as cidades, optou-se pelos dados de apenas uma cidade, já que o processo seria o mesmo para todas. A cidade escolhida foi o Rio de Janeiro.

Ao selecionar os dados a serem representados em RDF, verificou-se que seria necessária a elaboração de um vocabulário específico para descrever os conceitos sobre acidentes do trabalho como forma de enriquecer a representação dos dados da Previdência em

<sup>14</sup> No diagrama proposto por Pereira (2014) não foi utilizado a cardinalidade, porém para fim de aplicação, no diagrama da figura 2 foram inseridos a cardinalidade.

RDF. Fato este justificado, por não encontrarmos instrumentos de representação, específicos sobre acidentes do trabalho, capazes de serem utilizados para o fim proposto.

A partir das classes definidas, realizou-se uma pesquisa no LOV, com o objetivo de verificar se haveria alguma classe ou relação já existente em ontologias (vocabulários), que representassem as classes ou relações sobre acidente do trabalho. Tal ação visava o reuso de alguns vocabulários, já existentes e consolidados, para a interligação dos dados, atendendo um dos princípios do *Linked Data*. Além de fornecer um formalismo semântico maior a proposta aqui apresentada. Entretanto, o resultado foi negativo, não encontrando nenhuma classe capaz de atender aos significados no domínio aqui estudado.

Antevendo, como todo vocabulário precisaria possuir um URI para suas classes, além da necessidade de descrição destas classes em RDF, foi criado um URI fictício, utilizado apenas para exemplificação neste trabalho. Para sua elaboração foi gerado um recurso eletrônico (“<http://example.org/>”) e após a barra deste endereço a classe a ser descrita. Foi dado o prefixo “acitra” para representar o *namespace* do Vocabulário de Acidente do Trabalho, também em caráter de experimentação.

QUADRO 3 - Classe do objeto

<b>Classe</b>	<b>acitra:acidenteTrabalho</b>
Namespace	Acitra
URI	<a href="http://example.org/acidenteTrabalho">http://example.org/acidenteTrabalho</a>
Label <sup>15</sup>	acidenteTrabalho
Definição	Acidente que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados especiais, provocando lesão corporal ou perturbação
<b>Classe</b>	<b>acitra:acidenteTrabalhoTípico</b>
Namespace	Acitra
URI	<a href="http://example.org/acidenteTrabalhoTípico">http://example.org/acidenteTrabalhoTípico</a>
Label	acidenteTrabalhoTípico
Definição	Acidente decorrente da característica da atividade profissional de risco desempenhada pelo acidentado
<b>Classe</b>	<b>acitra:acidenteTrabalhoTrajeto</b>
Namespace	Acitra
URI	<a href="http://example.org/acidenteTrabalhoTrajeto">http://example.org/acidenteTrabalhoTrajeto</a>
Label	acidenteTrabalhoTrajeto
Definição	Acidente que cause a morte ou produza lesões corporais e ocorra no

<sup>15</sup> No item Label foram desconsiderados os artigos e preposições. Permaneceram apenas as preposições nos Label “acidenteTrabalhoSemCAT” e “acidenteTrabalhoComCAT” para diferenciá-los semanticamente.

	percurso direto entre o lugar de trabalho e a residência, o lugar no que o trabalhador geralmente almoça ou recebe sua remuneração
<b>Classe</b>	<b>acitra:doençaTrabalho</b>
Namespace	Acitra
URI	http://example.org/doençaTrabalho
Label	doençaTrabalho
Definição	Doença relacionada diretamente ao ambiente laboral, ou seja, aos riscos ambientais ao que o trabalhador é exposto
<b>Classe</b>	<b>acitra:morte</b>
Namespace	Acitra
URI	http://example.org/morte
Label	Morte
Definição	Corresponde a quantidade de segurados que faleceram em função do acidente do trabalho.
<b>Classe</b>	<b>acitra:acidenteTrabalhoSemCAT</b>
Namespace	Acitra
URI	http://example.org/acidenteTrabalhoSemCAT
Label	acidenteTrabalhoSemCAT
Definição	Acidente cuja Comunicação de Acidentes do Trabalho (CAT) não foi cadastrada no INSS.
<b>Classe</b>	<b>acitra:acidenteTrabalhoComCAT</b>
Namespace	Acitra
URI	http://example.org/acidenteTrabalhoComCAT
Label	acidenteTrabalhoComCAT
Definição	Acidente cuja Comunicação de Acidentes do Trabalho (CAT) foi cadastrada no INSS.

Fonte: Pereira (2014).

Um segundo passo, foi buscar, também no LOV, vocabulários capazes de representar as relações mostradas no diagrama ER. Pesquisou-se por propriedades do objeto (*owl:ObjectProperty*) com significados iguais ao que se propunha no modelo.

Foram encontrados resultados satisfatórios, que evitou a criação ou utilização de propriedades do objeto ficcionais. Assim, os termos utilizados para representarem as relações foram substituídos por termos de vocabulários já existentes. O termo “Do\_Tipo” foi substituído pelo termo “*Type*”, do vocabulário Dublin Core. Já o termo “Causa” foi substituído pelo termo “*Cause*”, Schema.Org. E, o termo “*hasDocumentation*”, do vocabulário Poder Vocabulary substituiu o termo “Registrado”. Desta forma, abaixo são descritas as propriedades do objeto.

QUADRO 4 - Propriedades do objeto

Propriedade	dc:type
Namespace	dc/elements
URI	http://purl.org/dc/elements/1.1/type
Label	Type
Definição	Termos que descrevem categorias gerais, funções, gêneros ou níveis de agregação de conteúdo <sup>16</sup> .
Propriedade	dc:cause
Namespace	schema.org
URI	http://schema.org/cause
Label	Cause
Definição	Uma causa subjacente. Mais especificamente, um dos agente(s) é responsável pelo processo fisiopatológico que, eventualmente, resulta na ocorrência <sup>17</sup> .
Propriedade	poder:hasDocumentation
Namespace	Poder
URI	http://dev.poderopedia.com/vocb/hasDocumentation
Label	hasDocumentation
Definição	Associa um agente com a documentação relacionada <sup>18</sup> .

Fonte: Pereira (2014).

No caso apresentado, a única classe a apresentar atributos é a classe “Acidente do trabalho”. Pesquisou-se no LOV os “*Objectdata*”, que correspondessem aos atributos selecionados nesta pesquisa. Assim, também foram encontrados vocabulários possíveis de serem reutilizados, não sendo necessária a sua criação.

O atributo “ano” foi substituído pelo atributo “Date”, do vocabulário Dublin Core. O “Município” foi substituído por “City”, do vocabulário Place, e deste mesmo vocabulário, “State” substituiu “UF”. A seguir, pode se verificar estes atributos e sua descrição.

QUADRO 5 - Atributos

Elemento	dc:date
Namespace	dc/elements
URI	http://purl.org/dc/elements/1.1/date
Label	Date
Definição	Representa o ano em que ocorreu o acidente do trabalho.
Domínio	acitra:acidenteTrabalho

<sup>16</sup> Pertence ao vocabulário **DC – Dublin Core Metadata Set**. Seus elementos são amplos e genéricos, utilizáveis para descrever uma ampla gama de recursos (DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE, 2012).

<sup>17</sup> Proveniente do vocabulário **Schema.org**, utilizado nos motores de busca de alguns motores de busca na Web, que dependem de marcação schema.org para melhorar a exibição de resultados (SCHEMA.ORG, [2014?]).

<sup>18</sup> Retirado do **Poder Vocabulary**, utilizado para expressar informações acerca de pessoas e suas relações com organizações e empresas (PODER, [2014?]).

Range	<i>xsd</i> <sup>19</sup> : <i>datetime</i>
<b>Elemento</b>	<b>places:City</b>
Namespace	Places
URI	http://purl.org/ontology/places#City
Label	City
Definição	Representa o município (cidade brasileira) na qual ocorreu o acidente do trabalho.
Domínio	acitra:acidenteTrabalho
Range	<i>name:nome</i> <sup>20</sup> .
<b>Elemento</b>	<b>places:State</b>
Namespace	Places
URI	http://purl.org/ontology/places#State
Label	State
Definição	Representa a Unidade Federativa (Estado brasileiro) na qual ocorreu o acidente do trabalho.
Domínio	acitra:acidenteTrabalho
Range	<i>name:uf</i>

Fonte: Pereira (2014).

Assim sendo, consegue-se mostrar, com os exemplos acima, que é possível se chegar a um vocabulário partindo de um modelo conceitual. Espera-se, no futuro, transformar todo o modelo conceitual proposto em um vocabulário consistente e formalizado de forma a conseguir sua publicação, visando sua reutilização.

### 3.3 DESCRIÇÃO DOS DADOS SOBRE ACIDENTE DO TRABALHO EM RDF

Com a definição das classes, das relações (propriedades do objeto) e dos atributos (propriedade de dados), buscou-se a partir do diagrama Entidade-Relacionamento estabelecer *statements*, que são “uma espécie de declaração de um recurso contendo um nome, uma propriedade e um valor agregado a ela” (NOLETO; BRITO, 2003, p. 114), formando a tripla RDF (sujeito, predicado e objeto), conseguindo representar a interligação entre o recurso, suas propriedades e seus valores.

Apesar de se perceber algumas semelhanças entre o modelo ER e o RDF, a relação entre eles não é fácil, quando se pretende passar de um modelo para o outro. Chen (2002) e Berners-Lee (1998) apontam semelhanças e diferenças, porém não apresentam uma metodologia para que os dois modelos possam trabalhar de forma cooperativa.

<sup>19</sup> XSD (*XML Schema Definition*) é um arquivo que contém definições na linguagem XML Schema, utilizado para descrever a estrutura de um documento XML (SPERBERG-MCQUEEN; THOMPSON, 2010).

<sup>20</sup> Retirado de *Places Ontology*, usado para descrever os locais de interesse geográfico (PLACES..., [2014?]).



Buscou-se na literatura da área da Ciência da Computação experiências na associação do modelo ER e RDF para descrição de dados. Os pesquisadores Xu, Lee e Kim (2010) utilizam o diagrama ER para armazenar dados RDF em tabelas relacionais distintas. Os autores acreditam que com essa abordagem facilitaria a pesquisa e a atualização de quaisquer recursos em bases relacionais.

Esses autores buscaram descrever RDFS em um diagrama ER, pois o diagrama apresenta relações de dados RDF usando dados de próprio esquema. Para tal, foram convertidas todas as classes de entidades e as propriedades das relações para RDF/RDFS. Isto foi possível, pois criaram tabelas para os esquemas: uma tabela para armazenar as entidades (tabela de Classes) e os relacionamentos (tabela de propriedades do objeto).

Rambayon (2012) acredita que a mesma metodologia utilizada por Xu, Lee e Kim (2010), pode ser aplicada para ter resultados inversos, ou seja, a partir de um diagrama ER se chegar a descrições em RDF.

Vale lembrar que, “o objetivo da modelagem conceitual é obter uma descrição abstrata, independente de implementação em computador, dos dados que serão armazenados no banco de dados” (HEUSSER, 1998, p. 11). Desta maneira, deve-se deixar claro que este trabalho está na fase de abstração, ou seja, certos detalhes são deliberadamente omitidos do modelo. E a escolha dos detalhes/características para omitir é “feita considerando-se tanto a aplicação pretendida da abstração e também seus usuários” (SMITH; SMITH, 1977, p. 105). No caso específico deste estudo, a abstração também se deve ao fato da representação dos dados sobre acidentes do trabalho ser uma experiência, na qual se verificará uma possibilidade de modelagem e aplicação do modelo nos dados.

Buscou-se nas entidades e relacionamentos estudados no decorrer do trabalho, para a criação das sentenças ou triplas RDF, conforme abaixo.

QUADRO 6 - Triplas de RDF propostas com base no diagrama ER

Sujeito	Predicado	Objeto
Acidente do trabalho	Do_tipo	Acidente do trabalho típico
Acidente do trabalho	Do_tipo	Acidente do trabalho de trajeto
Acidente do trabalho	Causa	Doença do trabalho
Acidente do trabalho	Causa	Morte
Acidente do trabalho	Registrado	Acidente do trabalho sem CAT
Acidente do trabalho	Registrado	Acidente do trabalho com CAT

Fonte: PEREIRA (2014).

A Web Semântica se diferencia da web tradicional por se preocupar mais com seus endereços, ou seja, tornando seus endereços permanentes, utilizando para tal tarefa os URIs.

Como lembra Noletto e Brito (2003, p. 114) “todos os recursos devem estar nomeados e identificados por um URI”, isto permite a identificação dos recursos. Por esta razão, será repetido o quadro acima, substituindo os termos por seus respectivos URIs (vide vocabulário aqui proposto).

QUADRO 7 - Triplas de RDF propostas utilizando URIs

Sujeito	Predicado	Objeto
<a href="http://example.org/acidenteTrabalho">http://example.org/acidenteTrabalho</a>	<a href="http://purl.org/dc/elements/1.1/type">http://purl.org/dc/elements/1.1/type</a>	<a href="http://example.org/acidenteTrabalhoTípico">http://example.org/acidenteTrabalhoTípico</a>
<a href="http://example.org/acidenteTrabalho">http://example.org/acidenteTrabalho</a>	<a href="http://purl.org/dc/elements/1.1/type">http://purl.org/dc/elements/1.1/type</a>	<a href="http://example.org/acidenteTrabalhoTrajeto">http://example.org/acidenteTrabalhoTrajeto</a>
<a href="http://example.org/acidenteTrabalho">http://example.org/acidenteTrabalho</a>	<a href="http://schema.org/cause">http://schema.org/cause</a>	<a href="http://example.org/doençaTrabalho">http://example.org/doençaTrabalho</a>
<a href="http://example.org/acidenteTrabalho">http://example.org/acidenteTrabalho</a>	<a href="http://schema.org/cause">http://schema.org/cause</a>	<a href="http://example.org/morte">http://example.org/morte</a>
<a href="http://example.org/acidenteTrabalho">http://example.org/acidenteTrabalho</a>	<a href="http://dev.poderopedia.com/vocab/hasDocumentation">http://dev.poderopedia.com/vocab/hasDocumentation</a>	<a href="http://example.org/acidenteTrabalhoSemCAT">http://example.org/acidenteTrabalhoSemCAT</a>
<a href="http://example.org/acidenteTrabalho">http://example.org/acidenteTrabalho</a>	<a href="http://dev.poderopedia.com/vocab/hasDocumentation">http://dev.poderopedia.com/vocab/hasDocumentation</a>	<a href="http://example.org/acidenteTrabalhoComCAT">http://example.org/acidenteTrabalhoComCAT</a>

Fonte: PEREIRA (2014).

Apesar da tabela acima mostrar como ficariam as sentenças (*statements*) RDF, para se construir e disponibilizar os dados sobre acidentes do trabalho em RDF, faz-se necessário que estes estejam em forma textual. Seguindo as recomendações do W3C (2009), o RDF será expresso textualmente na linguagem RDF/XML, que possibilita a descrição do RDF em formato XML.

FIGURA 5 - Representação dos dados selecionados em RDF<sup>21</sup>

```

<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns"
  xmlns:acid="http://example.org/"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1"
  xmlns:vocab="http://dev.poderopedia.com/vocab/schema"
  xmlns:schema=" schema.org"
  xmlns:place=" http://purl.org/ontology/places#">
  <RDF:DescriptionRdf:about="http://example.org/acidenteTrabalho">
    <dc:date>2009</dc:date>
    <place:city>330000 "Rio de Janeiro"</place:city>
    <place:state>RJ</place:state>
    <acid:acidenteTrabalhoSemCAT>9</acid:/acidenteTrabalhoSemCAT>
    <acid:acidenteTrabalhoComCAT>34</acid:/acidenteTrabalhoComCAT>
    <acid:acidenteTrabalhoTipico>17</acid:/acidenteTrabalhoTipico>
    <acid:acidenteTrabalhoTrajeto>17</acid:/acidenteTrabalhoTrajeto>
    <acid:doencaTrabalho>0</acid:/doencaTrabalho>
    <acid:morte>0</acid:/morte>
  </rdf:Description>
</rdf:RDF>
<?Xml Version="1.0 "?>

```

Fonte: Pereira (2014).

Conseguindo-se aplicar as triplas RDF geradas à faixa dos dados sobre acidentes do trabalho, publicados pela Dataprev, torna-se mais fácil a representação de todo o conjunto de dados também em RDF. Basta se desenvolver uma tabela das triplas e armazená-las no banco de dados relacional, onde os dados sobre acidente do trabalho estão disponibilizados.

Conclui-se que, se os dados são ofertados nos formatos XML, JSON ou CSV, eles também poderão ser disponibilizados em RDF, obtendo um nível semântico não permitido pelos outros formatos atualmente utilizados.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo se propôs a oferecer uma pequena contribuição para que o Governo Eletrônico, em destaque o portal dados.gov.br, tenha uma alternativa para publicação de dados governamentais abertos, neste caso dados da Previdência Social.

Espera-se que este trabalho possa contribuir com idéias e práticas para que a publicação desses e de outros dados seja realizada, utilizando princípios dos dados governamentais abertos. De tal forma a possibilitar a criação, pela própria sociedade, de novos serviços e informações que contribuirão para a construção de uma cidadania, no qual os

<sup>21</sup> RDF validado pelo *W3C RDF validation service*. Disponível em: <<http://www.w3.org/RDF/Validator/>>. Acesso em: 28 abr. 2014.

cidadãos terão maior acesso às informações e, conseqüentemente, a construção de uma sociedade mais justa, participativa e com maiores oportunidades.

Por fim, no contexto apresentado neste trabalho, a elaboração do modelo conceitual e a descrição em RDF pareceu adequado para organizar e fornecer um nível mínimo de semântica aos dados sobre acidente de trabalho da Previdência Social brasileira, com vistas a promover a organização e facilitar a recuperação e reuso desses dados.

## REFERÊNCIAS

ANUÁRIO estatístico da previdência social: AEPS 2012. Brasília, v. 20, 2013.

ANUÁRIO estatístico de acidentes do trabalho: AEAT 2010. Brasília, v. 1, 2011.

BERNERS-LEE, T. **Putting government data online**. 2009. Disponível em: <<http://www.w3.org/DesignIssues/GovData.html>>. Acesso em: 11 jun. 2014.

BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J.; LASSILA, O. **The Semantic Web: a new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities**. 2001. Disponível em: <[http://www-sop.inria.fr/acacia/cours/essi2006/Scientific%20American\\_%20Feature%20Article\\_%20The%20Semantic%20Web\\_%20May%202001.pdf](http://www-sop.inria.fr/acacia/cours/essi2006/Scientific%20American_%20Feature%20Article_%20The%20Semantic%20Web_%20May%202001.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2014.

BERNERS-LEE, T. **Relational databases on the Semantic Web**. 1998. Disponível em: <<http://www.w3.org/DesignIssues/RDB-RDF.html>>. Acesso em: 2 mar. 2014.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jul. 1991. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm)>. Acesso em: 14 out. 2012.

CHEN, P. P. Entity-Relationship modeling: historical events, future trends, and lessons learned. In: **SOFTWARE pioneers: contributions to software engineering**. 2002. Disponível em: <[http://www.csc.lsu.edu/~chen/pdf/Chen\\_Pioneers.pdf](http://www.csc.lsu.edu/~chen/pdf/Chen_Pioneers.pdf)>. Acesso em: 28 out. 2013.

CHEN, P. P. The Entity-Relationship Model - toward a unified view of data. **ACM Transactions on Database Systems**, v. 1, n. 1. Mar. 1976.

DAHLBERG, I. Conceptual definitions for interconcept. **International Classification**, v. 8, n. 1, p. 16-22, 1981.

DAHLBERG, I. Conceptual structures and Systematization. **International Forum on Information and Documentation**, v. 20, n. 3, p. 9-24, 1995.

DAHLBERG, I. Teoria do conceito. **Ci. Inf.**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 101-107, 1978. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/viewFile/1680/1286>>. Acesso em: 11 maio. 2014.

DAHLBERG, I. Terminological definitions: characteristics and demands. In: **PROBLÈMES de la définition et de la synonymie en terminologie**. Québec: GIRSTERM, 1983. p. 13-51.

DATAPREV. **Dados abertos**. 2012. Disponível em: <<http://api.dataprev.gov.br/revidencia/anuario/2003/acidentes-do-trabalho.xml>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

DUBLIN CORE METADATA INITIATIVE. **DCMI metadata terms**. 2012. Disponível em: <<http://dublincore.org/documents/2012/06/14/dcmi-terms/?v=elements#>>. Acesso em: 2 mar. 2014.

HEUSSER, C. A. **Projeto de banco de dados**. Porto Alegre: Sagra, 1998.

HORVATH JÚNIOR, M. **Dicionário analítico da Previdência Social**. São Paulo: Atlas, 2009.

MÉNDEZ, E.; GREENBERG, J. Linked Data for Open vocabularies and HIVE's Global Framework. **El Profesional de la Información**, v. 21, n.3, p. 236-244, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.3145/epi.2012.may.03>>. Acesso em: 22 maio 2014.

NOLETO, D. A.; BRITO, P. F. RDF e RDF Schema na representação de páginas do portal CEULP/ULBRA. In: ENCONTRO DE ESTUDANTES DE INFORMÁTICA DO TOCANTINS, 5, 2003, Palmas. **Anais...** [Palmas: s.n.], 2003. p. 113-122.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. **Tesouro OIT**. 2011. Disponível em: <<http://www.ilo.org/public/spanish/support/lib/tools/aboutthes.htm>>. Acesso em: 2 jun. 2013.

PEREIRA, D. V. **Modelagem e representação semântica de dados governamentais abertos da Previdência Social Brasileira**. 2014. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.

PLACES ontology. [2014?]. Disponível em: <<http://purl.org/ontology/places#>>. Acesso em: 3 mar. 2014.

PODER Vocabulary. [2014?]. Disponível em: <<http://dev.poderopedia.com/vocab/schema>>. Acesso em: 2 mar. 2014.

RAMBAYON, A. **Storing RDF data efficiently with E-R modeling**. 2012. Disponível em: <<http://misclassblog.com/database-design-and-development/storing-rdf-data-efficiently-with-e-r-modeling/>>. Acesso em: 2 mar. 2014.

SALES, L. F.; SAYÃO, L. F.; MOTTA, D. F. Modelagem de relações conceituais para a área nuclear. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM ONTOLOGIAS DO BRASIL, 5, 2012, Recife). **Anais...** Recife: UFPE, 2012.

SCHEMA.ORG. [2014?]. Disponível em: <<http://schema.org/>>. Acesso em: 2 mar. 2014.

SMITH, J. M.; SMITH, D. C. P. Database abstractions: aggregation and generalization. **ACM Transactions on database systems**, v. 2, n. 2, p. 105-133, Jun. 1977.

SPERBERG-MCQUEEN, C. M.; THOMPSON, H. **XML Schema**. 2010. Disponível em: <<http://www.w3.org/XML/Schema>>. Acesso em: 2 mar. 2014.

VANDENBUSSCHE, P.-Y. **Linked Open Vocabularies (LOV)**. [2014?]. Disponível em: <<http://lov.okfn.org/dataset/lov/index.html>>. Acesso em: 2 mar. 2014.

W3C. **The Cambridge comunique**: w3c note 7 October 1999. 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/schema-arch>>. Acesso em: 2 fev. 2014.

WERSIG, G. Information Science: the study of postmodern knowledge usage. **Information Processing & Management**, v. 29, n. 2, p. 229-239, 1993.

XU, L.; LEE, S. W.; KIM, S. E-R Model based RDF data storage in RDB. In: IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology (ICCSIT) (3<sup>rd</sup>., 2010, Chengdu). **Proceedings...** 2010. v. 9. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=5550976>>. Acesso em: 2 mar. 2014.