
Representação de Contexto em Acervos Digitais

Context representation in digital repositories

Denysson Mota (1), Nair Yumiko Kobashi (2)

(1) Universidade Federal do Cariri. Av. Tenente Raimundo Rocha S/N - Bairro Cidade Universitária Juazeiro do Norte – Ceará, 63048-080; Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação – USP, Email: denysson@usp.br.

(2) Escola de Comunicações e Artes – USP, Av. Prof. Lúcio Martins Rodrigues, 443, 05508-900 São Paulo - SP - Brasil, Email: nykobash@usp.br

Resumem

Abordagem crítica sobre a representação e recuperação de informação em acervos digitais, indicando a necessidade de aprimorá-la com a introdução de dados de contexto. A proposta, integrada às discussões sobre a Web Semântica e a Web Pragmática, foi construída na interlocução entre a Ciência da Informação e as Ciências da Computação. O estudo apoia-se teoricamente, de um lado, na perspectiva pragmática de Peirce (1977), Morris (1985), Eco (1987) e Armengaud (2006) e, de outro, na abordagem sociocognitiva de Ingwersen e Järvelin (2005). A proposta teve como campo de experimentação a Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI). Neste trabalho, após a discussão de diferentes abordagens sobre o conceito de contexto, são operacionalizados dois contextos: a definição das palavras-chave e as citações dos trabalhos de artigos científicos. Verificou-se que há duas possibilidades de representar contextos: tanto por meio do RDF quanto com o uso do XTM. Os pontos fortes e fracos dessas aplicações são discutidos neste trabalho. Os resultados mostram que o uso do XTM é mais vantajoso do que o RDF para representar contextos em acervos científicos digitais.

Palabras clave: Acervos Digitais. Representação da Informação. Representação de contextos informacionais. Web Pragmática. Web Semântica.

1. Introdução

Este texto discute a representação e a recuperação de informações em acervos digitais. Nesse sentido retoma-se, inicialmente, a proposta da Web Semântica (WS), de descrever diferentes recursos por meio de metadados. A Web semântica foi concebida com o fim de tornar os computadores mais inteligentes para processar informação semântica. As metodologias criadas para esse fim têm promovido avanços consideráveis nos processos de representação e recuperação de informação. Elas não cobrem po-

Abstract

It is presented, in this paper, a critical approach to information representation and retrieval in digital collections and the need to improve it by introducing context data. The proposal, contextualized in the discussions on the Semantic and Pragmatic Web, is an interdisciplinary approach that looks for a cross fertilization between Information science and Computer science. This proposal is based in one hand on the pragmatic perspective of Peirce (1977), Morris (1985), Eco (1987) and Armengaud (2006) and, on the other hand, in Ingwersen and Järvelin's (2005) socio-cognitive approach. The tests of this proposal had been made using BRAPCI, a Brazilian database of journal articles on Information Science. In this paper it is first discussed the different concepts on context. Then, two contexts had been operationalized: the definition of key words and quotations present in scientific journal articles. It has been found that it is possible to use both the RDF as XTM patterns to represent contexts. The strengths and weaknesses of these two patterns are discussed. The results showed that the use of XTM is more advantageous than the RDF to represent contexts in digital scientific collections.

Keywords: Digital repositories. Information representation. Informational context representation. Pragmatic Web. Semantic Web.

rém, aspectos importantes da significação, necessários para os usuários humanos das informações disponíveis nas redes eletrônicas. O passo seguinte proposto é adicionar contexto aos recursos, para caminhar em direção a uma Web Pragmática (WP).

Em face das diversas concepções do que pode ser considerado contexto, e diante das diferentes possibilidades de representá-lo, limitamos, neste trabalho, a abordar dois tipos de dados de contextos: os intratextuais, ou de contexto, como definido por Eco (1987), e os extra-

textuais, que se referem, neste caso, à intertextualidade (CORTINA, 2000).

2. Marco teórico do estudo

Os conceitos de sintaxe, semântica e pragmática, presentes nas teorias semiótico-pragmáticas de Peirce (1977) e Morris (1985), inspiraram a criação da Web Pragmática (WP), considerada como proposta que pretende ir além da Web Semântica. Estas perspectivas vêm sendo discutida por autores como Signh (2002) e de Moor, Keeler e Richmond (2002), assim como por Sowa (2000), que apontam os problemas teóricos e tecnológicos da aplicação de ferramentas semânticas para tratar e recuperar informação em ambientes digitais.

Antes de discutir as características da Web Semântica e da Web Pragmática, é necessário distinguir Semântica de Pragmática. Grosso modo, pode-se afirmar que o objeto da Semântica é a significação dos termos em um sistema, enquanto o estudo das expressões linguísticas em contextos de uso, de acordo com as variações situacionais, é objeto da Pragmática. O contexto é portanto, o cerne da Pragmática, um objeto de pesquisa intrigante para diferentes áreas do conhecimento. A definição do termo 'contexto' varia historicamente, adquirindo, além disso, um significado específico em cada área do conhecimento que o utiliza (VALLET et al, 2006). Não há, portanto, um único significado universalmente aceito do termo (EDMONDS, 1999).

No campo da Linguística, o contexto é concebido como algo composto por vários elementos (sociais, situacionais e/ou pessoais), que interferem no comportamento linguístico dos indivíduos. Armengaud (2006) define contexto como as situações comunicativas concretas que ocorrem em situações determinadas por lugar, tempo e identidade dos falantes. Por outro lado, Ingwersen e Järvelin (2005), pesquisadores da Ciência da informação, tratam o contexto como um conjunto de fatores, uma série de elementos determinados por itens como "a tarefa de uma pessoa, sua fase e situação" (INGWERSEN; JÄRVELIN, 2005, p. 1, tradução livre).

Armengaud (2006, p. 82) afirma que o "conceito de contexto adquire vigor e consistência ao se aproximar da noção de mundo possível", restringindo-se, assim, as possibilidades contextuais a um conjunto de situações, denominado de conjunto-contexto, que são as mais prováveis de ocorrer. O conceito de mundos possíveis é compartilhado por Eco (2000), que exemplifica-o com a palavra baleia. Para Eco, existem dois mundos possíveis: um onde 'baleia' é interpreta-

tado como um peixe, e outro onde é interpretado como mamífero. Ambas as interpretações podem estar corretas porque pertencem a diferentes mundos possíveis.

De forma geral, tudo o que é necessário para avaliar o significado dos enunciados ou mensagens pode ser considerado contexto. O sentido das palavras deve ser apreendido a partir do sentido das frases onde elas figuram, das frases dentro de um parágrafo, e assim sucessivamente. Para compreender, um enunciatário há que situar as palavras em seu contexto de uso na frase. Esta percepção vai ao encontro da definição de Eco (1987), para quem o significado de um termo está relacionado à aparição deste junto de outros termos pertencentes ao mesmo sistema de significação, e que, juntos, apontam para o significado adequado ou preciso. Quando isto ocorre, tem-se o co-texto, um contexto delimitado pelo próprio texto. Para o autor, as "seleções contextuais preveem possíveis contextos: quando estes se realizam, se realizam em um co-texto" (ECO, 1987, p. 29, tradução nossa).

Um outro contexto importante para a correta interpretação de uma mensagem é a citação. Segundo a norma ABNT 10520 (2002, p. 1), uma citação é uma "menção de uma informação extraída de outra fonte", podendo ser direta, quando é uma transcrição textual do original, ou indireta, quando cria-se um texto baseado na obra consultada. As citações são elementos textuais utilizados para reafirmar, negar ou referenciar informações dentro do texto, e "no universo do discurso científico, as influências teóricas e metodológicas se manifestam, via de regra, por meio de citações" (FRANCELIN, 2010, p. 120).

Com a possibilidade de identificar as diferentes influências exercidas sobre um trabalho, a adequada representação das citações desempenha importante papel na Web Pragmática. O contexto das citações é um elemento de difícil identificação mediante análises puramente sintáticas e/ou semânticas. A possibilidade que se apresenta é realizar inferências mais complexas com a adição das citações presentes à representação de um dado texto.

3. Metodologia

Os contextos identificados na literatura como relevantes para a interpretação de textos, como os previamente abordados, foram analisados e modelados em Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) complementando o modelo da BRAPCI (BUFREM et al., 2010), e posteriormente representados em Resource Des-

cription Framework (RDF) e Topic Maps (TM), na sua forma expressa em XML, chamada de XTM (ISO, 2013).

Ao abordar duas tecnologias como o RDF e os TM, surgem naturalmente questionamentos sobre as semelhanças e diferenças entre elas porque ambas são ferramentas para representar conceitos e suas propriedades e relacionamentos. As abordagens são, porém, fundamentalmente diferentes.

Enquanto o RDF se baseia na lógica formal e tem na simplicidade triádica sua principal força e flexibilidade, os TM utilizam como inspiração os índices remissivos de livros, assim como os glossários e tesouros. Estes últimos têm estrutura consideravelmente mais complexa. É possível afirmar, ainda, que o RDF foi criado sob a perspectiva da programação para que os computadores entendessem as ontologias, enquanto os TM foram pensados sob o ponto de vista humano (PEPPER, 2002).

Porém, a principal diferença, em termos práticos, é a existência de qualificadores, principalmente os *Scopes* presentes nos TM. Como dito anteriormente, esse elemento permite definir, dentro de uma única representação, quais relacionamentos e valores são adequados, ou que afirmações são consideradas verdadeiras, em diferentes situações (Figura 1), o que permite que um conceito se relacione com diferentes recursos ou conceitos, de acordo com o contexto escolhido (PEPPER, 2000).

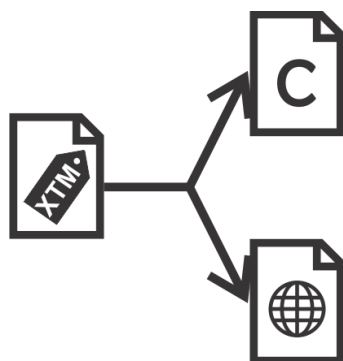


Figura 1 – Exemplo gráfico de relacionamento em XTM

Enquanto é possível representar desta forma em TM, no RDF essa característica não foi desenvolvida. Para realizar a indicação de contexto é necessário um retrabalho, um processo denominado de reificação, que envolve a criação de novas estruturas que aumentam a complexidade da representação e de programação (Figura 2). Com isso, compromete-se a simplicidade da sua concepção, além de realizar as

indicações e restrições de contexto de forma limitada (GARSHOL, 2003).

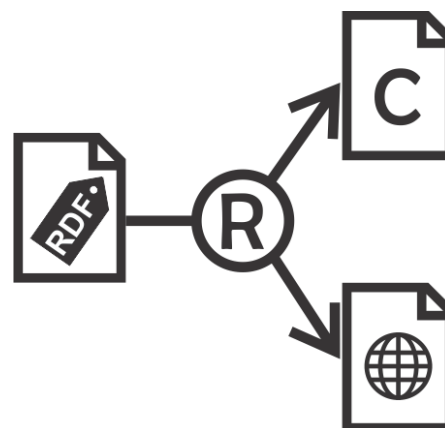


Figura 2 – Exemplo gráfico de relacionamento reificado em RDF

A possibilidade de definição formal de contextos torna viável a Web Pragmática. A capacidade de definir, dentro dos recursos informacionais, não apenas o conceito, mas também o contexto de aplicação do mesmo, permite a seleção e recuperação de informação adequada às diferentes necessidades e perfis de usuários.

O tamanho do código necessário também é diferente nas três situações. Em RDF simples, sem contexto, o código necessário para referenciar uma palavra chave para um determinado documento é curto e simples (Figura 3 em Anexo 1).

Esse mesmo relacionamento, entre obra, palavra-chave e autor, para ser expresso em RDF, é reificado, sendo necessário, além de maior trabalho para criar as novas entidades e estruturas, ser feito o controle das entidades reificadas (Figura 4 em Anexo 2).

Em XTM, mesmo sendo criada uma estrutura, que requer quase tantas linhas de código quanto a reificação em RDF, a relação não precisa ser um objeto separado com um identificador único, que necessita de controle e gerenciamento, como em RDF, sendo também mais simples a estrutura necessária para identificar a relação entre os diferentes objetos (Figura 5 em Anexo 3).

Por meio dos Topic Maps é possível representar as relações contextualizadas de forma mais elegante e com gerenciamento mais simples das entidades e relacionamentos. Esta possibilidade mostra ser interessante ao se considerar as formas de representação de informações com adição de contexto na Web Pragmática.

4. Resultados preliminares

A análise de dados via DER de Peter Chen (1976) permite a visualização simples e direta da estrutura de dados de um repositório. Dentro da BRAPCI (BUFREM et al., 2010), as estruturas propostas dão suporte a diversas funcionalidades já implantadas por sua equipe de desenvolvimento. No entanto, para a adequada representação contextual, novas estruturas precisam ser criadas. Dentre as representações contextuais sugeridas por Mota (2015), tem-se a representação contextual da citação.

As citações podem ser expressas mediante relacionamentos entre artigos. Esta entidade, [Artigo], já está representada no DER da BRAPCI (Figura 6 em Anexo 4) e não serão necessárias modificações para representá-las. Para adequadamente representar a relação de citação em um DER, uma das possibilidades é criar uma entidade [Citação] que receberá os códigos dos dois artigos: o <citante> e o <citado> (Figura 7).

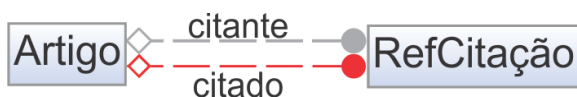


Figura 7 – Relacionamento de Citação entre Artigos

Ou, no caso de obras que não façam parte da base, é possível criar uma outra entidade chamada [Obra], que manterá os registros de obras externas e elaborar as relações com esta entidade (Figura 8). De qualquer forma, a [Citação] será uma entidade intermediária que sinaliza a relação entre um objeto <citante> e um <citado>.



Figura 8 – Relacionamento de Citação entre Artigo e Obra

Esta flexibilidade permitirá relacionar o artigo com qualquer obra que exista, esteja ela armazenada no próprio repositório, de forma interna (Figura 7), ou com alguma obra externa que tenha uma representação na base (Figura 8).

Outros elementos podem ser incluídos nesta representação: o tipo de citação (direta ou indireta), o trecho extraído (no caso de citação direta), o uso da citação (como fonte, concordando, discordando etc), entre outros. Estes elementos são, também, parte do contexto da citação, que direcionam a interpretação dos textos e podem ser representados na [Citação] por meio de

propriedades, valores que qualificam a relação entre o [Artigo] e a [Obra].

Dentro do escopo da Web Semântica, já existe uma ontologia que disponibiliza uma notação para representar as citações e seus diferentes usos dentro do texto. A CiTO (SHOTTON; PERONI, 2014) contém em sua definição diversas formas de representar um ato de citação. As distintas formas de citação são representadas por meio de propriedades do ato de citação, na ontologia, e podem assumir as formas ilustradas na Figura 9 (em Anexo 5).

Os elementos da Figura 9 podem ser reaproveitados para a Web Pragmática, pois foram criados segundo a estrutura tripla proposta para a Web Semântica, e não necessitam da criação de um relacionamento n-ário entre as partes, pois é representada mediante OWL2, que não permite representação de relacionamentos n-ários. No entanto, a forma atual não permite melhor descrever a citação além do já expresso nas propriedades. A possibilidade de representar, também, o trecho citado ou o tipo de citação (direta/indireta) não é permitida caso se utilize esta ontologia, ou as tecnologias atuais da Web Semântica.

Como mostrado na Figura 10 (em Anexo 6), a ontologia permite fazer a asserção de quem é citado pelo documento e de que forma isso foi realizado. A limitação desta ontologia é no que tange à qualificação das palavras-chave. Mesmo sendo possível determinar quem foi citado, e de que forma, não é possível identificar a citação com palavras-chave, podendo ocorrer conflitos entre autores semelhantes que definem conceitos de formas distintas.

Esta representação visa facilitar o processo de recuperação de informações, possibilitando a identificação pontual da definição dos termos, relacionando-os aos autores que os definem.

A outra possibilidade é utilizar a reificação, a forma mais próxima dos padrões e tecnologias definidas e utilizadas para a Web Semântica. Nesta situação, cria-se uma classe intermediária, com RDFS, chamada neste exemplo de [Keyword_Context], cujos objetos realizam a relação entre a palavra-chave e o contexto de citação. O problema, neste modo, é que para cada palavra-chave ou autor utilizado é necessário criar um novo objeto da classe [Keyword_Context].

No exemplo ilustrado na Figura 11 (em Anexo 7), há apenas uma palavra-chave e autor, denominado "Keyword_Context_1", mas caso exista um número maior de palavras-chave ou de autores para cada uma delas, novos objetos,

com diferentes nomes (Keyword_Context_2, Keyword_Context_3, Keyword_Context_4, etc.), precisariam ser criados.

Cada um desses objetos se relaciona com o documento, criando-se uma lista de relacionamentos entre o documento e diversos objetos [Keyword_Context]. Um exemplo de registros RDF reificados pode ser visto na Figura 12 (em Anexo 8), que contém uma lista de palavras-chave adequadamente contextualizadas para a descrição do documento.

Em Topic Maps, as associações entre os documentos e as palavras-chave seriam descritas de forma semelhante ao apresentado na Figura 13 (em Anexo 9). À medida que novas palavras-chave forem incluídas, novas relações serão expressas desta forma.

Esta forma de representação pode ser escolhida para evitar a criação e manutenção de diversos objetos de relacionamento entre palavra-chave e contexto, o que evita que, acidentalmente, se referencie no documento algum objeto [Keyword-Context] inexistente ou existam objetos que não sejam referenciados por nenhum documento no repositório.

5. Considerações finais

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a possibilidade de representação contextual em um ambiente informacional digital. Como ambiente de estudos, foi escolhida a Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), por reunir, em um só dispositivo, os artigos publicados em periódicos brasileiros de Ciência da Informação.

Como abordado no início do texto, os diferentes contextos, intra ou extratextuais, são um conjunto de elementos que são considerados pelos sujeitos no processo de interpretação de textos. Porém o computador não tem como compreender ou interpretar esses elementos sem a adequada representação e programação.

A Web Semântica, como diz o próprio nome, representa informação semântica, carecendo portanto de informação contextualizada. A Web Pragmática procura percorrer novos caminhos para que a compreensão se dê para além do nível semântico, de modo a incorporar os aspectos pragmáticos indispensáveis à interpretação.

Os resultados da pesquisa indicaram que os Topic Maps são um recurso elegante e efetivo para representar informação contextual (intra-textual e intertextual) em dispositivos digitais de

informação científica na perspectiva da Web Pragmática.

Referências

- Armengaud, F. (2006) *A Pragmática*. São Paulo: Parábola Editorial. 159 p. ISBN 85-88456-50-8.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). (2002). *NBR 10520: Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação*. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.
- Bufrem, L. S.; Costa, F. D. de O.; Gabriel Junior, R. F.; Pinto, J. S. de P. (2010). Modelizando práticas para a socialização de informações- a construção de saberes no ensino superior. *Perspectivas em Ciência da Informação*. 15(2), 22-4.
- Chen, P. (1976). The Entity-Relationship Model-Toward a Unified View of Data. *ACM Transactions on Database Systems*. 1(1), 9-36.
- Cortina, A. (2000). *O Príncipe de Maquiavel e seus leitores: uma investigação sobre o processo de leitura*. São Paulo: Editora UNESP. ISBN
- De Moor, A.; Keeler, M.; Richmond, G. (2002). Towards a pragmatic web, En: Uta, Priss et al. (2002). *Conceptual Structures: Integration and Interfaces. Lecture Notes in Computer Science*. 235-249. ISBN 978-3-540-45483-0.
- Eco, U. (1987). *Lector in Fabula: la cooperación interpretativa en el texto narrativo*. Barcelona: Lumen. ISBN 84-264-1122-3.
- Eco, U. Os limites da interpretação. São Paulo: Pioneira, 2000. ISBN 85-27301-78-4.
- Edmonds, B. (1999). The Pragmatic Roots of Context. En: Bouquetm P.; Benerecetti, L.; Brézillon, P.; Castellani, F. (1999) *Modeling and Using Context*. Berlin; Heidelberg; New York: Springer. 119-132. ISBN 978-3-540-48315-1.
- Francelin, M. M. (2010). *Ordem dos conceitos na organização da informação e do conhecimento*. São Paulo: Tese (Doutorado em Ciência da Informação) PPGCI. 220 p.
- Garshol, L. M. (2003). Living with topic maps and RDF. 2003. Recuperado 08-04-2015, de <http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/tmrd.html>
- Ingwersen, P.; Järvelin, K. (2005). *The Turn: integration of information seeking and retrieval in context*. Dordrecht, The Netherlands: Springer. ISBN 978-1-4020-3850-1.
- International Organization for Standardization (ISO). (2003). *ISO/IEC 13250: Information technology -- SGML applications -- Topic maps*. Genebra: ISO.
- International Organization for Standardization (ISO). (2013). *ISO/IEC 13250-3: Information technology -- Topic Maps -- Part 3: XML syntax*. Genebra: ISO.
- Morris, C. (1985). *Fundamentos de la teoría de los signos*. Barcelona: Paidós. 118 p. ISBN 84-7509-331-0.
- Mota, D. (2015). *Representação e Recuperação de Informação em Acervos Digitais nos Contextos da Web Semântica e Web Pragmática: um estudo crítico*. São Paulo: Qualificação (Doutorado em Ciência da Informação) PPGCI. 82 p.
- Mota, D.; Kobashi, N. Y. (2014). *Inclusão de contexto em artigos científicos: em busca da web pragmática*. Recuperado 14-12-2014, de http://biredial.ucr.ac.cr/index.php/Biredial-ISTEC_2014/2014/paper/view/133
- Peirce, C. S. (1977) *Semiótica*. São Paulo: Perspectiva. 337 p. ISBN 85-273-0194-6.
- Pepper, S. (2000) *The TAO of Topic Maps*. Recuperado 08-04-2015, de <http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/tao.html>

- Shotton, D.; Peroni, S. (2014). *CiTO, the Citation Typing Ontology*. Recuperado 08-07-2015, de <http://www.essepuntato.it/lode/http://purl.org/spar/cito>
- Singh, M. P. (2002). *The Pragmatic Web: Preliminary thoughts*. Recuperado 14-12-2014, de <http://lsdis.cs.uga.edu/SemNSF/Singh-Position.pdf>
- Sowa, J. F. (2000) *Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations*. Pacific Grove: Brooks/Cole. 608 p. ISBN 978-0-534-94965-5.
- Vallet, D.; Fernández M.; Castells, P.; Mylonas, P.; Avrithis, Y. (2006) *Personalized Information Retrieval in Context*. Recuperado 15-04-2015, de <http://ir.ii.uam.es/~acemedia/publications/mrc06.pdf>
- World Wide Web Consortium (W3C). (2006). *Defining N-ary Relations on the Semantic Web*. Recuperado 20-02-2015 de <http://www.w3.org/TR/swbp-n-aryRelations>

Anexo 1

```

1 <rdf:Description rdf:about="http://www.csc.ncsu.edu/faculty/mpsi-
  ngh/papers/positions/nsf-02.pdf">
2   <dct:title>The Pragmatic Web: Preliminary Thoughts</dct:title>
3   <dct:language rdf:resource="http://lexvo.org/id/iso639-3/eng"/>
4   <dct:subject rdf:resource="http://dbpedia.org/page/Pragmatics"/>
5   <dct:subject rdf:resource="http://dbpedia.org/page/Char-
  les W. Morris"/>
6   <dct:subject rdf:resource="http://bnb.data.bl.uk/id/con-
  cept/ddc/e21/940.548673092"/>
7 </rdf:Description>

```

Figura 3 – Exemplo de definição de palavras-chave em RDF

Anexo 2

```

1 <rdf:RDF>
2   <rdfs:Class rdf:ID="Resource"/>
3   <rdfs:Class rdf:ID="Keyword_Context"/>
4   <rdf:Property rdf:ID="context">
5     <rdfs:domain rdf:resource="#Keyword_Context"/>
6     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
  chema#string"/>
7   </rdf:Property>
8   <rdf:Property rdf:ID="keyword">
9     <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
  chema#string"/>
10    <rdfs:domain rdf:resource="#Keyword_Context"/>
11  </rdf:Property>
12  <rdf:Property rdf:ID="has_Keyword">
13    <rdfs:range rdf:resource="#Keyword_Context"/>
14    <rdfs:domain rdf:resource="#Resource"/>
15  </rdf:Property>
16  <Keyword_Context rdf:nodeID="Keyword_Context_1">
17    <keyword rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
  chema#string"> http://dbpedia.org/page/Pragmatics </keyword>
18    <context rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
  chema#string"> http://dbpedia.org/page/Charles W. Morris
  </context>
19  </Keyword_Context>
20  <Resource rdf:ID="http://www.csc.ncsu.edu/faculty/mpsingh/pa-
  pers/positions/nsf-02.pdf">
21    <has_Keyword rdf:resource="#Keyword_Context_1"/>
22  </Resource>
23 </rdf:RDF>

```

Figura 4 – Exemplo de reificação em RDF

Anexo 3

```

1 <association>
2   <type>
3     <subjectIdentifierRef
4       href="http://xmlns.com/foaf/spec/#term\_topic"/>
5   </type>
6   <member>
7     <type>
8       <subjectIdentifierRef
9         href="http://xmlns.com/foaf/spec/#term Document"/>
10      </type>
11      <subjectIdentifierRef xlink:href="http://www.csc.ncsu.edu/faculty/mpsingh/papers/positions/nsf-02.pdf"/>
12    </member>
13    <member>
14      <type>
15        <subjectIdentifierRef href="http://purl.org/dc/terms/subject"/>
16      </type>
17      <subjectIdentifierRef xlink:href="http://dbpedia.org/page/Pragmatics"/>
18    </member>
19    <scope>
20      <subjectIdentifierRef xlink:href="http://dbpedia.org/page/Charles W. Morris"/>
21    </scope>
22  </association>

```

Figura 5 – Exemplo de associação em XTM

Anexo 4

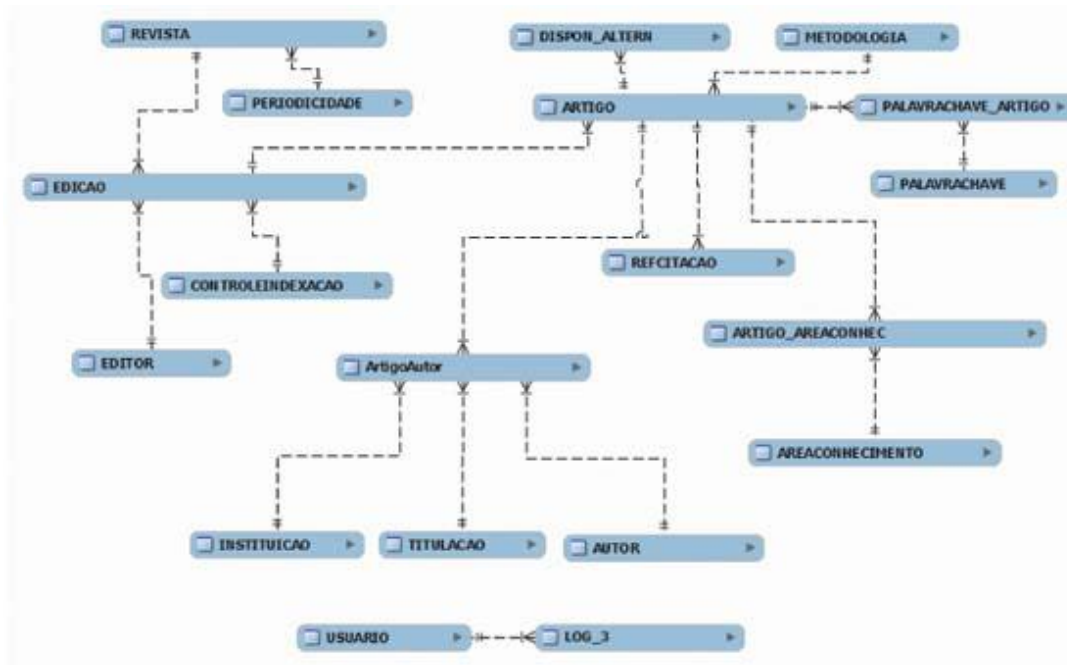


Figura 6 – Diagrama Entidade-Relacionamento da BRAPCI (Base de Dados Referenciais de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação). Fonte: BUFREM; COSTA; GABRIEL JUNIOR, 2005.

Anexo 5



Figura 9 – Tipos de Citação da Ontologia CiTO. Fonte: Elaborado pelo autor, 2015. Adaptado de Shotton e Peroni (2014).

Anexo 6

```

1 <rdf:Description rdf:about="http://biredial.ucr.ac.cr/in-
2 dex.php/Biredial-ISTEC_2014/2014/paper/view/133">
3 < dct: title>Inclusão de contexto em artigos científicos: em busca
4 da web pragmática</dct: title>
5 < dct: language rdf: resource="http://lexvo.org/id/iso639-3/por"/>
6 < dct: subject rdf: resource="http://dbpedia.org/page/Pragmatics"/>
7 < cito: cites_as_authority rdf: resou-
8 rce="http://bnb.data.bl.uk/id/resource/002554543"/>
9 </rdf: Description>

```

Figura 10 – Exemplo de citação em RDF. Fonte: MOTA, 2015.

Anexo 7

```

1 <rdf:RDF>
2 <rdfs:Class rdf:ID="Resource"/>
3 <rdfs:Class rdf:ID="Keyword_Context"/>
4 <rdf:Property rdf:ID="context">
5 <rdfs:domain rdf:resource="#Keyword_Context"/>
6 <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
  chema:string"/>
7 </rdf:Property>
8 <rdf:Property rdf:ID="keyword">
9 <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
  chema:string"/>
10 <rdfs:domain rdf:resource="#Keyword_Context"/>
11 </rdf:Property>
12 <rdf:Property rdf:ID="has_Keyword">
13 <rdfs:range rdf:resource="#Keyword_Context"/>
14 <rdfs:domain rdf:resource="#Resource"/>
15 </rdf:Property>
16 <Keyword_Context rdf:nodeID="Keyword_Context_1">
17 <keyword rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
  chema:string"> http://dbpedia.org/page/Pragmatics </keyword>
18 <context rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
  chema:string"> http://lccn.loc.gov/a41002443 </context>
19 </Keyword_Context>
20 <Resource rdf:ID="http://biredial.ucr.ac.cr/index.php/Biredial-
  ISTEK_2014/2014/paper/view/133">
21 <has_Keyword rdf:resource="#Keyword_Context_1"/>
22 </Resource>
23 </rdf:RDF>

```

Figura 11 – Exemplo de citação com reificação em RDF. Fonte: Mota, 2015.

Anexo 8

```

1 <Keyword_Context rdf:nodeID="Keyword_Context_1">
2   <keyword rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">
3     http://dbpedia.org/page/Pragmatics </keyword>
4   <context rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">
5     http://lccn.loc.gov/a41002443 </context>
6 </Keyword_Context>
7 <Keyword_Context rdf:nodeID="Keyword_Context_2">
8   <keyword rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">
9     http://dbpedia.org/page/RDF </keyword>
10  <context rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">
11    http://w3.org/2001/sw/wiki/Special:URIResolver/RDF</context>
12 </Keyword_Context>
13 <Keyword_Context rdf:nodeID="Keyword_Context_3">
14  <keyword rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">
15    http://dbpedia.org/page/Knowledge Representation </keyword>
16  <context rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">
17    http://bnb.data.bl.uk/doc/resource/009418545 </context>
18 </Keyword_Context>
19 <Resource rdf:ID="http://biredial.ucr.ac.cr/index.php/Biredial-IS-
20   TEC\_2014/2014/paper/view/133">
21   <has_Keyword rdf:resource="#Keyword_Context_1"/>
22   <has_Keyword rdf:resource="#Keyword_Context_2"/>
23   <has_Keyword rdf:resource="#Keyword_Context_3"/>
24 </Resource>

```

Figura 12 – Exemplo de várias citações com reificação em RDF. Fonte: Mota, 2015.

Anexo 9

```

1 <association>
2   <type> <subjectIdentifierRef
3     href="http://xmlns.com/foaf/spec/#term_topic"/> </type>
4   <member>
5     <type> <subjectIdentifierRef
6       href="http://xmlns.com/foaf/spec/#term_Document"/> </type>
7     <subjectIdentifierRef xlink:href="http://www.csc.ncsu.edu/faculty/mpsingh/papers/positions/nsf-02.pdf "/>
8   </member>
9   <member>
10    <type> <subjectIdentifierRef
11      href="http://purl.org/dc/terms/subject"/> </type>
12    <subjectIdentifierRef xlink:href="http://dbpedia.org/page/Pragmatics"/>
13  </member>
14  <scope>
15    <subjectIdentifierRef href="http://lccn.loc.gov/a41002443"/>
16  </scope>
17 </association>

```

Figura 13 – Exemplo de citação em XTM. Fonte: Mota, 2015.