

# MULTI E INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E A CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO NO ÂMBITO DA WEB SEMÂNTICA

## MULTI AND INTERDISCIPLINARITY BETWEEN INFORMATION SCIENCE AND COMPUTER SCIENCE IN THE CONTEXT OF THE SEMANTIC WEB

Caio Saraiva Coneglian<sup>1</sup>  
Marta Lígia Pomim Valentim<sup>2</sup>  
José Eduardo Santarem Segundo<sup>3</sup>

### RESUMO

As transformações da sociedade impõem novas configurações no modo como as disciplinas se compõem e se relacionam. Nesse contexto, a multi e a interdisciplinaridade podem proporcionar respostas para a solução de problemas que não são solucionados no âmbito das ciências clássicas. Uma dessas relações reside entre a Ciência da Informação e a Ciência da Computação, cuja interação pode trazer contributos para ambas as áreas. A Web Semântica é um exemplo deste tipo de inter-relação, nascida na Ciência da Computação, mas que apresenta uma grande influência no campo da Ciência da Informação. Nessa perspectiva, esta pesquisa tem como objetivo analisar e discutir as inter-relações e os consequentes pontos de multi e interdisciplinaridades existente entre a Ciência da Informação e a Ciência da Computação no âmbito da Web Semântica. Para tanto, a pesquisa tem natureza qualitativa, em que partindo-se das camadas da Web Semântica buscou-se identificar quais as áreas da Ciência da Informação que interagem com a Ciência da Computação, além de identificar se tais relações são multi ou interdisciplinares. Assim, este trabalho considerou uma estrutura clássica da Web Semântica, as camadas, para identificar as relações multi e interdisciplinares existentes entre a Ciência da Informação e a Ciência da Computação. Foi possível identificar que as quatro camadas principais da Web Semântica promovem essa relação entre as duas áreas do conhecimento, sendo que nas duas camadas inferiores, verifica-se que ocorre tal inter-relação, podendo esta ser caracterizada como do tipo multidisciplinar, enquanto nas duas camadas superiores, pode ser caracterizada como uma inter-relação interdisciplinar.

**Palavras-chave:** Multidisciplinaridade; Interdisciplinaridade; Ciência da Informação; Ciência da Computação; Web Semântica.

### ABSTRACT

The transformations of society impose new configurations in the way the disciplines are composed and related. In this context, multi and interdisciplinary can provide answers for the solution problems that are not solved within the classical sciences. One of these relationships resides between Information Science and Computer Science, whose interaction can bring contributions to both areas. The Semantic Web is an example of this type of interrelationship, born in Computer Science, but which has a great influence in the Information Science field. In this perspective, this research aims to analyze and discuss the interrelationships and the consequent points of multi and interdisciplinarity existing between Information Science and Computer Science within the Semantic Web. To do so, the research has a qualitative nature, in which starting from the layers of the Semantic Web we tried to identify which areas of Information Science that interact with Computer Science, in addition to identifying if such relations are multi or interdisciplinary. Thus, this work considered a classic Semantic Web structure, the layers, to identify the multi and interdisciplinary relationships existing between Information Science and Computer Science. It was possible to identify that the four main layers of the Semantic Web promote this relationship between the two areas of knowledge, and that in the two lower layers, it is verified that this interrelationship occurs, being able to be characterized as multidisciplinary, while in the upper two layers can be characterized as an interdisciplinary interrelationship.

**Keywords:** Multidisciplinary; Interdisciplinarity; Information Science; Computer Science; Semantic Web.

*Artigo submetido em 27/04/2020 e aceito para publicação em 28/06/2020*

- 1 Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Estadual Julio de Mesquita Filho, Brasil. ORCID <http://orcid.org/0000-0002-6126-9113>. E-mail: [caio.coneglian@gmail.com](mailto:caio.coneglian@gmail.com)
- 2 Docente permanente no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Estadual Julio de Mesquita Filho, Brasil. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4248-5934>. E-mail: [valentim@valentim.pro](mailto:valentim@valentim.pro)
- 3 Docente permanente no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Estadual Julio de Mesquita Filho, Brasil. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3360-7872>. E-mail: [santarem@usp.br](mailto:santarem@usp.br)

## 1 INTRODUÇÃO

A Ciência da Informação enquanto uma ciência pós-moderna traz uma série de desafios e oportunidades de integração com as demais disciplinas, visando propiciar contribuições reais às problemáticas sociais da contemporaneidade. Um exemplo deste cenário reside na revolução tecnológica pela qual as organizações, os governos e as comunidades estão passando, havendo uma transformação significativa na forma com que os indivíduos se comunicam e interagem.

No entanto, a configuração da ciência tradicional, relacionada aos princípios ditados por pensadores como Descartes (1596-1650) e Newton (1643-1727), influenciada pelos ideais do Iluminismo, não é mais capaz de compreender todas as alterações da sociedade e as necessidades das pessoas. Nessa perspectiva, há a necessidade de romper com essas ideias tradicionais, conforme expos Morin (2005) acerca da Teoria da Complexidade, que altera a perspectiva dos métodos científicos, visando aproximar a Ciência aos desafios que a sociedade demanda nesses tempos atuais.

Indo ao encontro do pensamento de Morin (2005), em especial no que tange às inter-relações entre disciplinas, destaca-se a importância de se compreender a multi e interdisciplinaridade para a criação de novas disciplinas que buscavam solucionar questões que não eram tratadas pelas ciências mais tradicionais.

No âmbito da Ciência da Informação, compreendida como uma ciência com fortes características interdisciplinares, evidencia-se sua relação interdisciplinar com a Ciência da Computação, motivada pela expansão no uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Há diversos segmentos destes campos em que esta inter-relação pode ser evidenciada como, por exemplo, a 'Recuperação e Representação da Informação'.

Um outro segmento, originalmente da Ciência da Computação, a *Web Semântica*, vem ganhando destaque na última década, pela importância que a *Web* passou a ter tanto para as pessoas quanto para as instituições. A *Web Semântica* enquanto uma proposta que visa aperfeiçoar e aprimorar a comunicação e a troca de dados entre as pessoas e as máquinas, vêm buscando estabelecer conceitos e tecnologias capazes de contextualizar o domínio em que os indivíduos se encontram.

A *Web Semântica* também se constitui em um campo de estudos da Ciência da Informação, em consequência das relações multi e interdisciplinares estabelecidas com a área da Ciência da Computação. Nessa perspectiva, é essencial compreender como as relações multi e interdisciplinares ocorrem na Ciência da Informação em relação a *Web Semântica*, enfocando de que maneira essa inter-relação pode contribuir o desenvolvimento de ambos os campos científicos.

Nesse intuito, esta pesquisa tem como objetivo analisar e discutir as intersecções e os consequentes pontos multi e interdisciplinaridades existentes entre a Ciência da Informação e a Ciência da Computação no âmbito da *Web Semântica*. Para tanto, aplicou-se uma pesquisa de natureza qualitativa, em que partindo das camadas da *Web Semântica* buscou-se identificar quais os segmentos da Ciência da Informação estão se inter-relacionando com a Ciência da Computação, bem como identificar se essas relações são multi ou interdisciplinares.

Destaca-se que, enquanto percurso metodológico, partiu-se da literatura existente sobre a Ciência da Informação e sobre a multi e a interdisciplinaridade, para vincular e traçar, sob o olhar da *Web Semântica*, as diferentes relações encontradas com a área da Ciência da Computação.

## 2 CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E A MULTI E A INTERDISCIPLINARIDADE

Os desafios enfrentados pela Ciência contemporânea alteraram o pensamento clássico dominante, construído embasado no pensamento de Descartes e Newton, entre outros. O pensamento clássico conduziu a hiperespecialização do saber, reduzindo ou simplificando os problemas, cujo olhar fragmentado mais prejudica do que beneficia o desenvolvimento da Ciência.

Nessa perspectiva, Morin (2000) evidenciou e discutiu as consequências resultantes do pensamento clássico que, ainda hoje, se reproduz de maneira recorrente. No âmbito da discussão sobre a hiperespecialização das disciplinas, Morin (2000, p.28) afirma que: “[...] o fenômeno da hiperespecialização faz com que um verdadeiro mosaico, um puzzle de objetos, cerrados, fechados, disciplinares não possam se comunicar uns com os outros; a reflexão de uma disciplina, de um objeto a outro, se torna muito difícil”.

Assim, Morin insere o pensamento complexo na Ciência, buscando romper com os métodos científicos tradicionais. Este autor estabelece princípios voltados ao pensamento complexo, bem como perspectivas voltadas a compreensão de objetos e fenômenos existentes no mundo contemporâneo.

Diante desse novo paradigma, cujo destaque se dá à complexidade inerente aos processos humanos, biológicos, físicos e químicos, é possível inferir que os métodos tradicionais necessitam evoluir ou coevoluir para atenderem os fenômenos da contemporaneidade. Nesse sentido, novas disciplinas surgem, visando debater questões que a Ciência Clássica não é capaz de responder.

Tais disciplinas, tratadas como ciências pós-modernas, apresentam aspectos multifacetados, não abarcados pelas ciências clássicas. Nesse escopo encontra-se a Ciência da Informação, como

destacado por Araújo (2003, p.26), que afirma: “Mais do que isso: é, por pretender se aproximar da ‘ciência pós-moderna’, superando os limites do modelo até então dominante, buscando superar seus impasses metodológicos simplificadores e abarcar um pensamento pautado pela complexidade, que a ciência da informação evolui para novas etapas de diálogo e inserção nas ciências sociais”.

Araújo (2003) destaca, ainda, que as questões interdisciplinares que perpassam a Ciência da Informação, já haviam sido anteriormente evidenciadas por autores como, por exemplo, Saracevic (1995, p.1-2, tradução nossa): “[...] a Ciência da Informação é naturalmente interdisciplinar [...]”. Borko (1968, p.5, tradução nossa) já na origem do campo científico da Ciência da Informação, a definiu como: “[...] uma ciência interdisciplinar que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam os fluxos e os usos da informação [...]”.

Desse modo, identifica-se que a Ciência da Informação contempla em sua base relações interdisciplinares com distintas áreas do conhecimento, como Ciência da Computação, Biblioteconomia, Ciências Cognitivas, entre outras. Além disso, há situações em que a Ciência da Informação mantém relações multidisciplinar com outros campos científicos.

A multidisciplinaridade se encontra em um primeiro nível de integração de disciplinas, cuja interação é inferior ao ser comparada à interdisciplinaridade (BICALHO; OLIVEIRA, 2011). Delattre (2006, p.280) já relatava que a multidisciplinaridade é: “Uma simples associação de disciplinas que concorrem para uma realização comum, mas sem que cada disciplina tenha que modificar significativamente a sua própria visão das coisas e dos próprios métodos”.

No que tange a interdisciplinaridade, Pombo (2004) ressalta que nesse nível de interação, os campos científicos buscam descobrir elementos comuns, visando constituir uma estrutura em uma linguagem mais ou menos unificada. Nicolescu et al. (2000) já explicava que a interdisciplinaridade promove a transferência de métodos de uma disciplina à outra.

Nesse contexto, a interdisciplinaridade demonstra um nível de intersecção e relação mais profundo que a multidisciplinaridade. No âmbito da interdisciplinaridade há a contribuição mútua entre as áreas do conhecimento, inclusive como relatado pelos autores supracitados com a transferência de métodos entre elas.

Pode-se destacar que a Ciência da Informação possui uma relação interdisciplinar com a Ciência da Computação, tal fato ocorre uma vez que distintos desafios foram impostos à Ciência da Informação, a partir da evolução das TIC, fator que gerou o aumento significativo de dados e informações disponibilizados nas redes e sistemas que, por sua vez, precisam ser acessados, tratados, organizados, gerenciados, disseminados, recuperados etc.

Nesse contexto, um objeto originalmente estudado no âmbito da Ciência da Computação, a *Web Semântica*, também passa a ser um objeto de estudo da Ciência da Informação, se constituindo em uma interação multi e/ou interdisciplinar entre os referidos campos científicos.

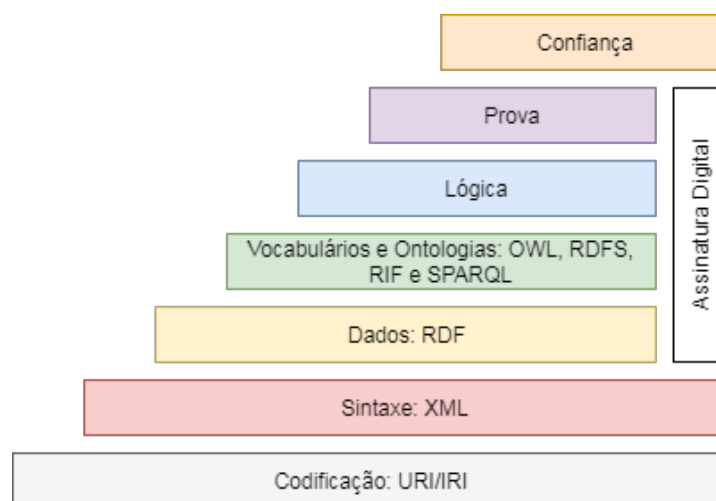
### 3 WEB SEMÂNTICA

A *Web Semântica* foi proposta por Berners-Lee, Hendler e Lassila no Ano de 2001, visando ser: “[...] uma extensão da [*Web*] atual, na qual a informação tem um significado bem definido, permitindo que os computadores e as pessoas trabalhem em cooperação” (BERNERS-LEE; HENDLER; LASSILA, 2001, p.4, tradução nossa).

A *Web Semântica* foi idealizada no intuito de aprimorar o significado dos conteúdos presentes na *Web* para os sistemas computacionais, visando melhorar a interação humano-computador, melhorando a navegação e o resultado obtido, quando da busca de conteúdos em ambientes eletrônico/digital. A expansão de conteúdos presentes na *Web*, tornou a navegação e a localização de conteúdos uma tarefa árdua, especialmente no que se refere a organização ineficiente de dados (SOUZA; ALVARENGA, 2004).

Dessa maneira, a *Web Semântica* foi concebida visando proporcionar a contextualização de dados, para que os agentes computacionais fossem capazes de compreender o domínio ao qual os dados gerados por uma determinada comunidade pertencem e, assim, possibilitar uma maior inter-relação entre distintos conteúdos, ou com os algoritmos computacionais desse agente. Sendo assim, a *Web Semântica* foi, a princípio, constituída por camadas que, por sua vez, apresentam as principais tecnologias para tornar a proposta exequível (Figura 1).

**Figura 1** - Camadas da *Web Semântica*.



**Fonte:** Adaptado de W3C (2001).

No âmbito deste trabalho, enfoca-se somente as quatro camadas inferiores: codificação, sintaxe, interoperabilidade de dados e vocabulários e ontologias, devido às demais camadas, ainda, não estarem consolidadas na *Web Semântica*, e possuírem um escopo mais focado na computação.

- Camada de Codificação: contempla essencialmente a base de codificação para os dados que vêm em camadas superiores. A principal tecnologia é o Uniform Resource Identifier (URI), que é um identificador único para os recursos da *Web*. (W3C, 2011).
- Camada de Sintaxe: contempla a sintaxe para a estruturação dos dados da *Web Semântica*. A principal tecnologia é o eXtensible Markup Language (XML), que é uma linguagem de marcação utilizada para representar dados estruturados. (W3C, 2011).
- Camada de Dados: promove a troca de dados em linguagens expressivas, capazes de propiciar a interligação e a representação de recursos estruturados. O Resource Description Framework (RDF) é a principal tecnologia, em que todos os dados são representados por meio de ligações de triplas (sujeito-predicado-objeto) (W3C, 2011).
- Camada de Vocabulários e Ontologias: está centrada na capacidade de criar estruturas capazes de padronizar e de contextualizar os dados contidos na *Web*. O RDF Schema é um tipo de RDF com um nível de semântica mais elevado, inserindo tags para descrever o cenário. O *Web Ontology Language* (OWL) é uma linguagem para construção de ontologias, que permite a conceitualização de domínios e processos (SANTAREM SEGUNDO; CONEGLIAN, 2016). E o SPARQL Protocol and RDF Query Language (SPARQL) é a tecnologia que proporciona que os dados representados tanto em RDF quanto em OWL possam ser recuperados, em uma linguagem de consulta baseada nos princípios do RDF.

Em todas as camadas apresentadas são contidas tecnologias bases para a sua implementação. Tais tecnologias se baseiam nos conceitos bases da *Web Semântica* para promover a proposta inicial de Berners-Lee, Hendler e Lassila (2001). Nos últimos quinze anos, essas tecnologias passaram por um processo de maturação e, atualmente, são utilizadas em diversas aplicações e ferramentas computacionais que visam inserir semântica em algum processo.

Nesse contexto, a aplicação das tecnologias da *Web Semântica* começou a ser aplicadas em diversas áreas do conhecimento como, por exemplo, pode-se citar a Ciências Naturais com o desenvolvimento de ontologias para representar os diversos domínios que são abrangidos. Outras

áreas estão buscando encontrar meios para a publicação de dados nos formatos da *Web Semântica*, pela capacidade de representação que suas tecnologias possibilitam.

As oportunidades para o estabelecimento de relações multi e interdisciplinares foram concebidas, tendo como base os princípios da *Web Semântica*. Nesse sentido, destaca-se a relação entre a Ciência da Computação e a Ciência da Informação, cuja interação ocorre no escopo da *Web Semântica*.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As pesquisas enfocando a *Web Semântica* são recentes, em torno de 20 anos de estudos e discussões teóricas e pragmáticas sobre a aplicação dos conceitos e das tecnologias que envolvem este campo. A princípio, a *Web Semântica* se mostrou como um objeto de estudo essencialmente da Ciência da Computação, visando solucionar questões relativas à desorganização da *Web*, cuja quantidade de recursos disponíveis estava tornando, ainda, mais difícil a tarefa dos usuários encontrarem o que desejavam. Posteriormente, os mecanismos de buscas aperfeiçoaram significativamente seus algoritmos, facilitando ao usuário a recuperação de dados, mesmo que dependendo de um buscador específico.

Ainda que a tarefa de encontrar uma informação se tornou mais simples, o principal pressuposto da *Web Semântica* não foi atingido, ou seja, possibilitar que os agentes computacionais fossem capazes de compreender o contexto em que um usuário se encontra, isto é, não foi solucionado pela evolução dos mecanismos de busca.

Desse modo, a própria evolução e disseminação das tecnologias de informação, expandidas exponencialmente após o início do Século XXI, trouxe a necessidade de integrar com mais precisão o contexto dos usuários com o dos agentes computacionais. Tornar interoperável os dados produzidos pelas pessoas com as máquinas, se tornou extremamente relevante para aprimorar a maneira como as pessoas se relacionam com seus equipamentos computacionais.

A *Web Semântica* passa, assim, a ser a base para a construção de tecnologias que visam essa aproximação, em essência baseado na contextualização e na interoperabilidade das informações geradas pelas pessoas por agentes computacionais. Nesse processo, a *World Wide Web Consortium* (W3C) estabeleceu diretrizes para o desenvolvimento e o aprimoramento de tecnologias como o URI, XML, RDF e o OWL, sendo ferramentas e linguagens para identificar e descrever com semântica formal os diversos domínios existentes.

Com um arcabouço sólido de ferramentas, a aplicação das tecnologias da *Web Semântica* saiu da esfera da *Web*, passando a ser um elemento presente em estudos de diferentes contextos, como no âmbito da Inteligência Artificial e da Recuperação da Informação, utilizando as tecnologias para auxiliar a contextualização do domínio, principalmente pelos instrumentos semânticos que tais tecnologias fornecem, como na realização de inferências.

Diante da explanação realizada, verifica-se que a construção de aplicações e de novas tecnologias da *Web Semântica* esteve centrada essencialmente no contexto da Ciência da Computação. Uma série de algoritmos computacionais foram desenvolvidos, visando possibilitar com que agentes inteligentes fossem capazes de se conectar aos instrumentos como o RDF e as ontologias OWL.

Vale destacar que no âmbito desta pesquisa, a *Web Semântica* contempla dois elementos essenciais, os seus conceitos e as suas tecnologias, em que o primeiro busca compreender e conceituar os elementos e os princípios que compõem este objeto de estudo, enquanto as tecnologias estão relacionadas a utilização das ferramentas da *Web Semântica* em aplicações, tornando materializável a *Web Semântica* em aplicações computacionais. Essa separação de conceitos e tecnologias foi tratada por Ramalho, Vidotti e Fujita (2009), Santarem Segundo (2015), Santarem Segundo e Coneglian (2016), Coneglian (2017), entre outros.

Partindo-se desta separação é possível visualizar diferenças quanto ao modo que a *Web Semântica* foi estudada e é compreendida no âmbito da Ciência da Informação. A partir da perspectiva das tecnologias, a Ciência da Informação teve a princípio relações multidisciplinares com a *Web Semântica*, em que as pesquisas da Ciência da Informação eram utilizadoras dos estudos e das ferramentas desenvolvidas no âmbito da Ciência da Computação, como em Santarem Segundo (2010) e Coneglian (2017).

Por outro lado, tendo como prisma os conceitos da *Web Semântica*, a Ciência da Informação desde o princípio se mostrou como precursora nesse sentido, ainda que a *Web Semântica* nascesse sob a égide da Ciência da Computação. Nesse sentido, a Ciência da Informação realizou uma série de pesquisas discutindo o impacto da *Web Semântica*, no intuito de conceituar os diversos elementos que a perpassa, como em Souza e Alvarenga (2004), Marcondes e Campos (2008) e Arakaki (2016).

Complementarmente a essa separação da *Web Semântica* em conceitos e tecnologias, evidencia-se a clássica divisão da *Web Semântica* em camadas. Essas camadas representam tanto as tecnologias quanto os conceitos que a compõe, no que tange a forma como esta pode ser aplicada e materializada.

Nesse contexto, a elaboração das camadas da *Web Semântica* foi realizada pela W3C em um documento oficial (W3C, 2001). Tais camadas perpassam por diversos pontos como: codificação, sintaxe,



dados, as partes referentes a vocabulários e ontologias, lógica, prova, confiança e assinatura digital. No contexto deste trabalho, conforme mencionado anteriormente, considerou-se somente quatro camadas da *Web Semântica* (Figura 1): codificação, sintaxe, dados e vocabulários e ontologias. As camadas de lógica, prova, confiança e assinatura digital não foram expressas, por não estarem consolidadas no âmbito da *Web Semântica* e terem um escopo mais computacional, conforme relatado anteriormente.

Partindo-se das quatro camadas apresentadas, buscou-se identificar e analisar se a Ciência da Informação traz contributos e estabelece relações interdisciplinares com a Ciência da Computação, ou se apenas traz uma visão multidisciplinar com o uso de algumas das definições da *Web Semântica* para aprimorar seus estudos.

Nessa perspectiva, a camada superior contempla os principais conceitos relacionados aos vocabulários e ontologias, perpassando por tecnologias como o OWL, o *RDF Schema*, o *Rule Interchange Format* (RIF), o *Simple Knowledge Organization System* (SKOS) e a linguagem para consultas SPARQL. Nesse contexto, a Ciência da Informação, desde a concepção desses instrumentos que visavam aperfeiçoar a maneira como um domínio era representado, em especial as ontologias, começou a estudar e fazer uso dessas ferramentas.

A compreensão das ontologias no âmbito da Ciência da Informação se deu essencialmente em ser instrumentos que ampliam as funções dos tesouros, ao abrangerem um número maior de elementos para representar um determinado domínio, apresentando algumas diferenças. No entanto, Sales e Café (2009, p. 115) ao diferenciar ambas as ferramentas de representação, afirmam que: “[...] em se tratando de controle terminológico, [os tesouros e as ontologias] são as principais [ferramentas] da área da Ciência da Informação”.

Essa afirmação demonstra a importância que esse instrumento nascido no bojo da Ciência da Computação, e que foi amplamente estudado e difundido com a *Web Semântica*, possui no campo da Ciência da Informação (controle terminológico). Sendo assim, as ontologias passam a ser além de um instrumento computacional, uma importante ferramenta da Ciência da Informação. A inserção das ontologias como um instrumento para a Ciência da Informação teve consequências na própria concepção que a Ciência da Computação possui sobre ontologias, uma vez que o arcabouço teórico e as metodologias sobre a construção de instrumentos terminológicos, passaram a ser fundamentais para construir ontologias que representam os domínios com mais eficiência.

Ainda no que tange a camada de vocabulários e ontologias da *Web Semântica*, um outro ponto de interoperabilidade encontrado está no desenvolvimento do padrão SKOS. O SKOS proposto por

Miles et al. (2005) em sua concepção original trazia a ideia de ser um instrumento para expressar estruturas e conceitos, como de tesouros e taxonomias. Nesse artigo, os autores inserem conceitos da Ciência da Informação para conceituar esta nova tecnologia.

O desenvolvimento do SKOS é um notório exemplo da influência que a Ciência da Informação teve sobre a *Web Semântica* e a Ciência da Computação, ao produzir uma tecnologia da *Web Semântica* que se baseia nos conceitos e nas práticas da Ciência da Informação, para desenvolver novos produtos e tecnologias.

Um outro ponto que inter-relaciona as ontologias com a Ciência da Informação reside no uso das ontologias em processos de Recuperação da Informação. Nesse contexto, as ontologias passam a ser um importante instrumento para fornecer a contextualização nos processos que tangenciam a recuperação, propiciando a exploração mais eficiente das informações e dos dados buscados. Autores como Santarem Segundo (2010), Coneglian (2017), e Ferneda e Dias (2017) estão inserindo o uso das ontologias como um instrumento que aprimora os processos de recuperação da informação no contexto da Ciência da Informação.

Na camada inferior, de dados, novamente, verifica-se uma relação interdisciplinar entre a Ciência da Informação e a Ciência da Computação. A Ciência da Informação possui campos de estudos consolidados nas áreas de representação e descrição da informação, em que a evolução das TIC os desafiou a tornarem mais eficiente a representação nos ambientes informacionais eletrônicos/digitais.

Desse modo, em tempos da Sociedade em Rede, representar e descrever os conteúdos eletrônicos/digitais se tornou fundamental para proporcionar aos indivíduos as condições necessárias para encontrar as informações desejadas. Assim, a relação entre a *Web Semântica* e estes campos de estudos é necessária, visando promover meios de ter interoperabilidade de dados com o contexto, de modo que tanto os sistemas computacionais quanto as pessoas sejam capazes de trocarem dados.

Nessa camada de dados está contemplada especialmente a tecnologia RDF, que logo se tornou essencial para a *Web Semântica*, por ser a base da inserção dos dados na *Web*. O RDF tem grande destaque pois altera o modo como um dado é descrito, evidenciando as relações entre recursos como a chave do processo.

Diante da necessidade de descrever os recursos na *Web*, juntamente com a capacidade que o RDF para interligar os dados, rapidamente a Ciência da Informação, especialmente nas áreas de Representação e Descrição da Informação começaram a estudar e trazer essa conceitualização para aprimorar os seus processos.

Nesse contexto, uma série de padrões de metadados foram desenvolvidos abarcando a necessidade de descrever os recursos utilizando essas tecnologias, como o *Bibframe*, *Dublin Core* RDF, MODS RDF, entre outros. Com o rigor que a Ciência da Informação trouxe ao desenvolvimento desses padrões, estando inclusive chancelado por instituições como a *Library of Congress*, os referidos padrões se tornaram base para uma série de projetos que visavam disponibilizar seus dados na *Web*.

A principal iniciativa com este propósito foi o *Linked Data*, que insere regras para a disponibilização de dados na *Web*, utilizando os princípios da *Web Semântica*. Atualmente, este projeto é a principal materialização da *Web Semântica*, utilizando diversos padrões de metadados e conceitos oriundos da Ciência da Informação quanto a maneira que os dados são descritos e organizados, especialmente no que diz respeito à representação da informação.

Um outro projeto que é referência para a publicação de dados e está alicerçado nos princípios da Ciência da Informação é a *Europeana Data Model* (EDM), um modelo de dados para a disponibilização dos recursos da *Europeana*. Esta proposta recorre a padrões de metadados e perfis de aplicação, temas de estudo da Ciência da Informação, para descrever os seus dados seguindo os princípios da *Web Semântica* e proporcionando um ambiente eletrônico/digital mais intuitivo, capaz de traçar inferências e relacionamentos entre os dados (CONEGLIAN; SANTAREM SEGUNDO, 2017).

Diante dos exemplos apresentados, é possível verificar que nesta camada, a relação estabelecida entre Ciência da Computação e Ciência da Informação se inicia multidisciplinar, com a segunda área utilizando das tecnologias e conceitos da *Web Semântica* para aprimorar os seus processos, mas que em um segundo momento se torna interdisciplinar, passando a haver uma troca intensa, em que a Ciência da Informação começa a influenciar diretamente a construção de conhecimento na referida camada, inclusive no que tange a conceitos e definições (FERREIRA; SANTOS, 2013) e no uso de técnicas próprias (ISAAC, 2013).

Na camada de sintaxe, a principal tecnologia é o XML, tendo um caráter principalmente de estruturação de dados. Há alguns campos de estudos que utilizam as tecnologias desta camada na Ciência da Informação, porém tal relação é multidisciplinar, pois o impacto que as tecnologias têm no campo da Ciência da Informação são contributos mais práticos, para a validação e a aplicação de teorias da própria Ciência da Informação, sem ter inclusive um impacto significativo quanto a própria organização da *Web Semântica*.

Um primeiro campo de estudos que se relaciona nessa camada tange às questões de interoperabilidade, em que a Ciência da Informação tem utilizado tecnologias mais próprias da *Web*

para promover a troca de dados. Nesse contexto, protocolos como o OAI-PMH para a interoperabilidade de dados, utilizados principalmente em repositórios digitais, foi concebido utilizando o XML como a sintaxe padrão para a troca de dados, havendo diversos estudos que aprofundam em questões do OAI-PMH, em que o XML é tratado, como em Barrueco e Coll (2003). Vale destacar que a camada de sintaxe ao estabelecer essas tecnologias para a *Web Semântica*, criou instrumentos essenciais para a criação de aplicações e protocolos internos para a *Web*, como o próprio OAI-PMH, que impactou em diversas áreas do conhecimento.

Um outro ponto que o XML contribuiu em estudos da Ciência da Informação trata das estruturas de padrões de metadados, que necessitavam estar mais integrados com as trocas de dados na *Web*. Dessa maneira, o uso do XML em padrões de metadados se tornou fundamental para realizar a descrição para ambientes da *Web*. O principal padrão de metadados que utiliza o XML como sintaxe, focado para descrever recursos na *Web* é o Dublin Core, porém há diversas iniciativas que buscaram criar padrões em XML. No âmbito do domínio bibliográfico, padrões como o MARCXML e o MODS são alguns desses padrões, visando inserir os metadados nos princípios da *Web*.

Esses estudos de interoperabilidade e de estruturas de metadados foram impactados diretamente pela camada de sintaxe da *Web Semântica*, principalmente devido ao uso do XML como sintaxe padrão para a troca e para a estruturação dos dados. Como relatado, essa relação entre Ciência da Informação e Ciência da Computação se deu em um nível multidisciplinar, pois não houve um impacto nos preceitos teóricos das disciplinas, mas sim na utilização de tecnologias para aperfeiçoar os processos realizados.

Por fim, na camada de codificação que engloba URI verifica-se uma relação multidisciplinar que tange aos dados de registros de autoridade. Os estudos de registros de autoridade abarcam pontos relativos a representação da informação, no entanto, o foco da camada de codificação é mais centrado nos dados de autoridade, que estão cada vez mais descritos, sendo baseados nas tecnologias e nos conceitos da *Web Semântica*.

Uma das pesquisas que apresenta, entre outras questões, a multidisciplinaridade na camada de codificação é de Romanetto (2017). Nesta dissertação, a autora evidencia como as tecnologias da *Web Semântica*, em especial no consórcio do VIAF, está contribuindo no âmbito dos registros de autoridade, e no que tange à codificação, o uso de tecnologias como as URL são fundamentais para a descrição dos dados de autoridade seguindo os princípios da *Web Semântica* e da *Web de Dados*.

A multidisciplinaridade é explicitada uma vez que a Ciência da Informação não traz contributos à Ciência da Computação ao estudar os dados de autoridade, mas há uma utilização dos conceitos e

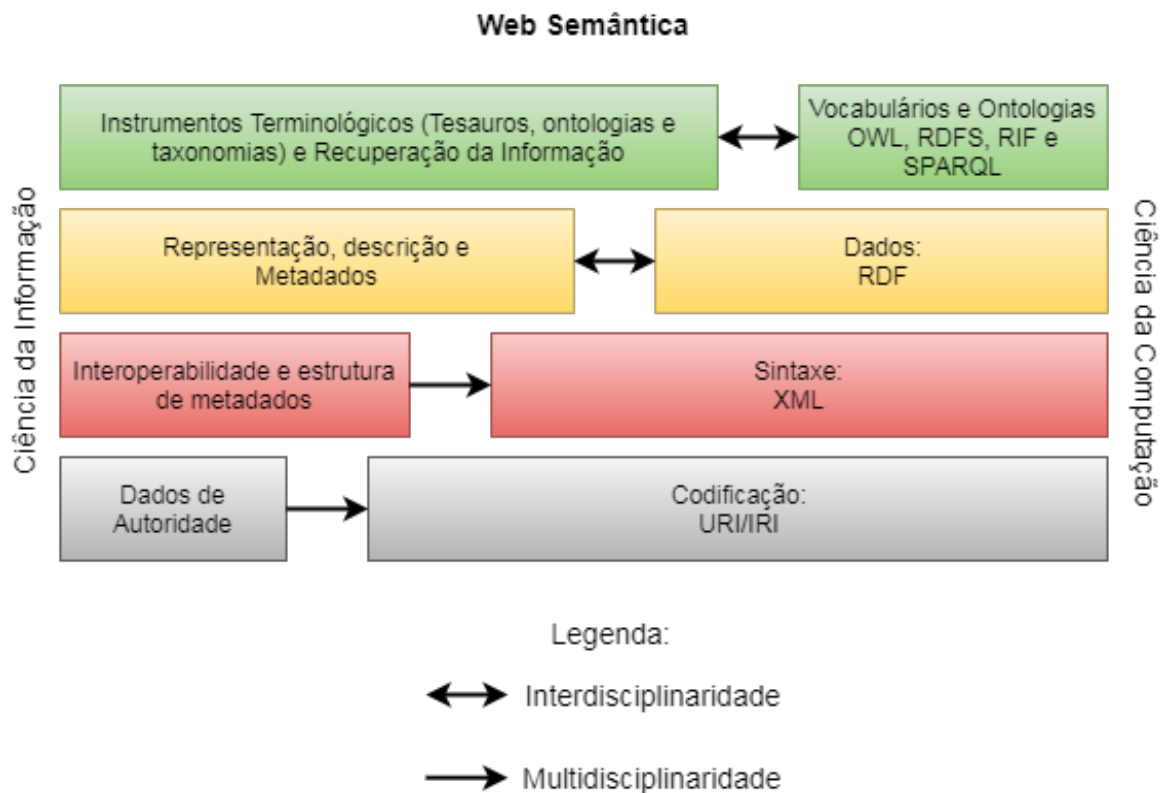
da prática computacional para desenvolver um campo de estudos no âmbito da Ciência da Informação. Nesse sentido, a *Web Semântica* está contribuindo para tornar os processos relativos aos dados de autoridade mais integrados a este novo contexto tecnológico, em que é possível realizar interligações entre conjuntos variados de dados.

O exemplo do VIAF demonstra a integração entre a Ciência da Informação e a *Web Semântica*, por estar pautado nas tecnologias deste campo de estudos, aprimorando a maneira que os dados de autoridade podem ser utilizados, além de possibilitar que outros serviços sejam interligados com mais facilidade.

Diante das relações identificadas nas quatro camadas tomadas como base da *Web Semântica*, é possível identificar a multi e interdisciplinaridade inerente deste campo de estudos, no que tange a Ciência da Informação e a Ciência da Computação, demonstrando os diferentes pontos de convergência entre os conceitos e as tecnologias que são utilizadas em alguns casos e aprimoradas em outros.

Nessa perspectiva, sistematizou-se os pontos discutidos (Figura 2), apresentando uma nova proposta para as camadas da *Web Semântica* em que são expressas as relações multi e interdisciplinar entre a Ciência da Computação e a Ciência da Informação no âmbito da *Web Semântica*. Apresenta-se à direita as tecnologias da *Web Semântica*, inseridas no bojo da Ciência da Computação, e à esquerda apresenta-se os respectivos campos da Ciência da Informação que estão relacionados a cada camada. Separando as duas áreas, inseriu-se flechas que indicam o tipo de relação existente entre a Ciência da Informação e a Ciência da Computação em cada uma das camadas, sendo que a flecha bidirecional representa a relação interdisciplinar, e a flecha unidirecional indica uma relação multidisciplinar, em que a área de origem da seta tem uma relação multidisciplinar com a área de destino.

**Figura 2** - As Camadas da *Web Semântica* sob a perspectiva da multi e interdisciplinaridade entre Ciência da Informação e Ciência da Computação.



Fonte: Elaboração própria (2018).

Por meio da Figura 2 é possível identificar que as duas camadas superiores contemplam relações interdisciplinares, em que há uma maior robustez na relação e uma influência mútua entre as áreas. Por outro lado, as duas camadas inferiores apresentam relações multidisciplinares.

Este fenômeno ocorre, pois, quanto mais acima nas camadas da *Web Semântica*, maior a inserção da semântica dos dados, enquanto mais abaixo são apresentadas as bases quanto a estruturação dos dados. Nesse contexto, a Ciência da Informação por ter um arcabouço teórico consistente quanto a campos de estudos de representação, descrição e instrumentos terminológicos, trouxe contribuições essenciais para o estabelecimento e a maturação da *Web Semântica*, estabelecendo uma relação interdisciplinar com a Ciência da Computação e, assim, tornou viável esta proposta.

No entanto, em pontos mais estruturais, a Ciência da Computação construiu instrumentos de base para o desenvolvimento da *Web Semântica*, no que concerne à infraestrutura e aos alicerces de tecnologias de protocolos e de sintaxe, como o URI e o XML. Sendo assim, a Ciência da Informação foi mais uma utilizadora das tecnologias para se inserir nesse universo, mas sem necessariamente trazer

contributos teóricos ou práticos no âmbito dessas camadas da *Web Semântica*, tendo assim relações multidisciplinares com a Ciência da Computação.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A *Web Semântica* está se consolidando na promoção de tecnologias que contribuem para tornar mais eficiente o uso das TIC pelas pessoas. Nesse sentido, a interdisciplinaridade deve ser parte fundamental dos estudos que permeiam este campo de estudos, pois somente a Ciência da Computação não é capaz de alcançar os objetivos da *Web Semântica*.

A interdisciplinaridade do âmbito da *Web Semântica* pode ocorrer entre distintas áreas do conhecimento, nesse intuito o presente trabalho enfocou as relações entre a Ciência da Informação e a Ciência da Computação, justamente pela natureza interdisciplinar da primeira e pelos diversos estudos que enfocam a *Web Semântica* no bojo da Ciência da Informação.

Assim, este trabalho considerou uma estrutura clássica da *Web Semântica*, as camadas, para identificar as relações multi e interdisciplinares existentes entre a Ciência da Informação e a Ciência da Computação. Foi possível identificar que as quatro camadas principais da *Web Semântica* promovem essa relação entre as duas áreas do conhecimento, em que as duas camadas inferiores (codificação e sintaxe) tal relação ocorre com uma multidisciplinaridade, enquanto as duas camadas superiores (dados e vocabulários e ontologias) as relações são interdisciplinares.

Na camada de codificação, há uma interação com os dados de autoridade na Ciência da Informação, enquanto na camada de sintaxe esta relação ocorre com os estudos de interoperabilidade e das estruturas de metadados. No que tange às relações interdisciplinares, a camada de dados está relacionada aos campos de representação, descrição e metadados, e a camada de vocabulários e ontologias relacionada aos instrumentos terminológicos e recuperação da informação.

Diante dessas relações, foi possível verificar que a *Web Semântica*, enquanto campo de estudos, nasce na Ciência da Computação, mas conforme ela foi evoluindo foi necessário que outras disciplinas trouxessem contributos para aperfeiçoar e tornar mais maduro os conceitos e as tecnologias. Assim, a Ciência da Informação por seu arcabouço teórico que contempla diversas interseções com os pontos abordados no âmbito da *Web Semântica*, se apresenta como uma importante disciplina nas relações multi e interdisciplinares desenvolvidas, cujas contribuições tanto para o campo da *Web Semântica*, quanto para os estudos da Ciência da Informação em outros cenários.

Este trabalho ao demonstrar as relações entre a Ciência da Informação e a Ciência da Computação e apresentar um novo esquema de camadas da *Web Semântica* aproxima as duas disciplinas, além de demonstrar como os estudos de *Web Semântica* impactam a área da Ciência da Informação. As diversas relações multi e interdisciplinares comprovam isso e demonstram a influência das áreas entre si.

Destaca-se, que entre as limitações existentes nesta pesquisa, a análise ocorreu a partir de um campo específico, a *Web Semântica*, podendo ser expandida para outros campos que dialogam entre as áreas da Ciência da Computação e da Ciência da Informação. Ademais, a análise pode ser ampliada a partir de outras compreensões sobre a *Web Semântica*, que neste estudo utilizou o bolo de camadas, mas podendo ser analisado sobre outros prismas. Desta forma, este estudo traz um dos possíveis pontos de multi e interdisciplinaridade existente entre as duas áreas supracitadas, mas tais relações não são limitadas à análise realizada.

## REFERÊNCIAS

- ARAKAKI, F. *Linked data: ligação de dados bibliográficos*. 2016. 146f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Marília. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/147979>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- ARAÚJO, C. A. A. A Ciência da Informação como Ciência Social. *Ciência da informação*, Brasília, v.32, n.3, p.21-27, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n3/19020>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- BARRUECO, J. M.; COLL, I. S. Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH): Descripción, funciones y aplicación de un protocolo. *El Profesional de la Información*, Barcelona, v.12, n.2, p.99-106, 2003. Disponível em: <<http://eprints.rclis.org/4093/>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- BERNERS-LEE, T.; HENDLER, J.; LASSILA, O. The semantic Web. *Scientific American*, v.284, n.5, p.28-37, 2001. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/566c/1c6bd366b4c9e07fc37eb372771690d5ba31.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- BICALHO, L. M; OLIVEIRA, M. Aspectos conceituais da multidisciplinaridade e da interdisciplinaridade e a pesquisa em Ciência da Informação. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Florianópolis, v.16, n.32, p.1-26, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/viewFile/1518-2924.2011v16n32p1/19336>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- BORKO, H. Information Science: What is it?. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, v.19, n.1, p.3-5, 1968. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.5090190103/full>>. Acesso em: 20 abr. 2020.



- CONEGLIAN, C. S. *Modelo computacional de recuperação da informação para repositórios digitais utilizando ontologias*. 2017. 145f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Marília. 2017. Disponível em: <[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/148996/coneglian\\_cs\\_me\\_mar.pdf?sequence=3](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/148996/coneglian_cs_me_mar.pdf?sequence=3)>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- CONEGLIAN, C. S.; SANTAREM SEGUNDO, J. E. Europeana no Linked Open Data: conceitos de *Web Semântica* na dimensão aplicada das Humanidades Digitais. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, Florianópolis, v.22, n.48, 2017. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/147/14748878008/>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- DELATTRE, P. Investigações interdisciplinares: objetivos e dificuldades. In: POMBO, O.; GUIMARAES, H. M.; LEVY, T. *Interdisciplinaridade: antologia*. Porto (Portugal): Campo das Letras, 2006.
- FERNEDA, E.; DIAS, G. A. OntoSmart: um modelo de recuperação de informação baseado em ontologia. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v.22, n.2, p.170-187, 2017. Disponível em: <<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/2081>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- FERREIRA, J. A.; SANTOS, P. L. V. A. da C. O modelo de dados Resource Description Framework (RDF) e o seu papel na descrição de recursos. *Informação & Sociedade: Estudos*, João Pessoa, v.23, n.2, p.13-23, maio/ago. 2013. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/15436/9681>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- ISAAC, A. et al. *Europeana data model primer*. 2013. Disponível em: <[http://pro.europeana.eu/files/Europeana\\_Professional/Share\\_your\\_data/Technical\\_requirements/EDM\\_Documentation/EDM\\_Primer\\_130714.pdf](http://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Share_your_data/Technical_requirements/EDM_Documentation/EDM_Primer_130714.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- MARCONDES, C. H ; CAMPOS, M. L. A. Ontologia e *Web Semântica*: o espaço da pesquisa em Ciência da Informação. *PontodeAcesso*, Salvador, v.2, n.1, p.107-136, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.9771/1981-6766rpa.v2i1.2669>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- MILES, A. et al. SKOS core: Simple knowledge organisation for the *Web*. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON DUBLIN CORE AND METADATA APPLICATIONS*. 2005. p.3-10. Disponível em: <<http://dcpapers.dublincore.org/pubs/article/view/798>>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- MORIN, E. Ciência e consciência da complexidade. In: MORIN, E.; MOIGNE, J. L. *A inteligência da complexidade*. 3.ed. Uberaba: Peirópolis, 2000. 268p.; p.23-41.
- MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulina, 2005. 120p.
- NICOLESCU, B. et al. (Orgs.). *Educação e transdisciplinaridade*. Brasília: UNESCO, 2000. (Edições UNESCO).
- POMBO, O. Em busca de uma teoria. In: POMBO, O. *Interdisciplinaridade: ambições e limites*. Lisboa: Antropos, 2004. 203p.; p.43-66.

RAMALHO, R. A. S.; VIDOTTI, S. A. B. G.; FUJITA, M. S. L. Web semântica: uma investigação sob o olhar da Ciência da Informação. *DataGramaZero*, Rio de Janeiro, v.8, n.6, p. A04-0, 2009. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/v/a/4791>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

ROMANETTO, L. M. O *controle de autoridade no consórcio VIAF*. 2017. 105f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Marília. 2017. Disponível em: <[https://alsafi.ead.unesp.br/bitstream/handle/11449/148839/romanetto\\_lm\\_me\\_mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://alsafi.ead.unesp.br/bitstream/handle/11449/148839/romanetto_lm_me_mar.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SALES, R.; CAFÉ, L. Diferenças entre tesouros e ontologias. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v.14, n.1, p.99-116, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-99362009000100008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-99362009000100008&script=sci_arttext)>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SANTAREM SEGUNDO, J. E.; CONEGLIAN, C. S. Web Semântica e ontologias: um estudo sobre construção de axiomas e uso de inferências. *Informação & Informação*, Londrina (PR), v.21, n.2, p.217-20, dez. 2016. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/26417>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SANTAREM SEGUNDO, J. E. *Web semântica, dados ligados e dados abertos: uma visão dos desafios do Brasil frente às iniciativas internacionais*. *Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*, v.8, n.2, 2015. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/ancib/index.php/tpbci/article/viewArticle/207>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SANTAREM SEGUNDO, J. E. *Representação iterativa: um modelo para repositórios digitais*. 2010. 224 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Marília, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/103346>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SARACEVIC, T. Interdisciplinarity nature of Information Science. *Ciência da Informação*, Brasília, v.24, n.1, p.36-41, 1995. Disponível em: <[http://www.brapci.inf.br/\\_repositorio/2010/03/pdf\\_dd085d2c4b\\_0008887.pdf](http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/03/pdf_dd085d2c4b_0008887.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SOUZA, R. R.; ALVARENGA, L. A Web Semântica e suas contribuições para a Ciência da Informação. *Ciência da Informação*, Brasília, v.33, n.1, p.132-141, 2004. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/1077/1176>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

W3C. *Layer Cake Semantic Web*. 2001. Disponível em: <<https://www.w3.org/2001/09/06-ecdl/swlevels.gif>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

W3C. *Web Semântica*. 2011. Disponível em: <<http://www.w3c.br/Padroes/WebSemantica>>. Acesso em: 20 abr. 2020.