

A CONTRIBUIÇÃO DA WEB SEMÂNTICA EM SISTEMAS DE INTELIGÊNCIA COLETIVA

Ronaldo Ferreira da Silva
ronaldosilva1@gmail.com

Resumo:

A *Web 2.0*, também conhecida como *Web social*, permitiu a criação e proliferação de informações em um volume extraordinário, esse aumento exponencial ocorreu devido a mudanças de paradigma dos sistemas, permitindo que qualquer pessoa pudesse produzir e compartilhar informação. Diante desse cenário, surgiram as ferramentas de publicação e compartilhamento na *Web*, como as redes sociais, *wikis*, *mashups*, comunidades virtuais de práticas, entre outras. Essas ferramentas em geral, permitem que a comunidade produza conteúdo sobre qualquer assunto, tornando assim um ciberespaço produtivo e rico do ponto de vista informacional. Contudo, a informação somente não é conhecimento, necessitando passar para outro nível para que possibilite a evolução do indivíduo por meio do aprendizado, é nesse contexto que as aplicações da *Web semântica* podem contribuir grandemente. Quando diversas pessoas compartilham informações em determinado ambiente, onde cada indivíduo é uma peça em um grande sistema, há o emprego do conceito de inteligência coletiva, que é uma inteligência distribuída por toda parte e coordenada em tempo real. O objetivo deste trabalho é fazer uma pesquisa bibliográfica sobre as aplicações da *Web semântica* em sistemas de inteligência coletiva, também denominados sistemas de conhecimento coletivo, e avaliar suas contribuições quanto a criação de conhecimento onde há uma grande quantidade de informações compartilhadas, conforme as conclusões dos estudiosos desta temática.

Palavras-chave: Conhecimento, Web semântica, Inteligência Coletiva, Web 2.0.

1. Introdução

A característica mais proeminente da *Web* social ou *Web 2.0* é o compartilhamento de informações, este é um ecossistema de participação, um ciberespaço que permite a criação, disseminação e distribuição de informações sobre praticamente tudo, une pessoas com diferentes habilidades na produção de hipertextos, desta forma há o conceito de inteligência coletiva defendida por LÉVY (2003), nela o valor é criado pela agregação de muitas contribuições de usuários individuais, criando um conhecimento coletivo, neste, a participação é o principal motor de valor. Já a *Web Semântica* é um ecossistema de dados, onde o valor é criado pela integração de dados estruturados de muitas fontes distintas, o LOD (*Linked Open Data*) é um exemplo de aplicação desse ecossistema. Unir o que há de melhor nestes dois ecossistemas parece ser uma solução ideal, agregando valor semântico as informações compartilhadas, porém a proposta é complexa pois ao tentar unir informações de diferentes fontes, depara-se com a heterogeneidade de estruturação de dados, havendo diferentes categorizações taxonômicas, tornando uma tarefa complexa e difícil. A criação de padrões é o caminho para chegar a interoperabilidade de sistemas baseados na *Web*. Porém questiona aqui quais as contribuições que a *Web* semântica pode dar aos sistemas de inteligência coletiva no contexto tecnologia da informação. Qual a evolução dos últimos dez anos quanto a implementação da *Web Semântica*? O conhecimento coletivo em ecossistemas da *Web* é uma realidade, patrocinado por ferramentas da *Web 2.0*. A *Wikipédia* é um exemplo de aplicação de conhecimento coletivo, associado a *Wikipédia* existe um projeto denominado *DBPedia*, que conforme descreve BIZER et. al (2007), é uma aplicação de extração de dados utilizando conceitos da *Web* semântica, o *DBPedia*, este utiliza triplas RDF (*Resource Definition Framework*) para armazenar e relacionar o conhecimento criado de forma coletiva na *Wikipédia*.

A proposta deste trabalho é fazer um levantamento bibliográfico nas principais bases de dados científicos, elencando os trabalhos mais relevantes e quais as conclusões que os autores chegaram ao fazer uma análise sobre as contribuições da *Web* semântica para contribuir com os sistemas de conhecimento coletivo, tornando-os mais confiáveis e abrangentes, considerando principalmente a ligação entre dados (*linked data*).

1.2 Transdisciplinaridade

Segundo (DAVENPORT e PRUSAK, 1998), **dado** é um fato objetivo e distinto relativo a um fenômeno. Os mesmos autores definem **informação** como uma mensagem com dados para influenciar a opinião do receptor. **Conhecimento** é a experiência condensada, informação contextualizada, insight, crenças e valores. (DAVENPORT e PRUSAK, 1999).

A estruturação de **dados** para criar **informação** e esta por sua vez criar **conhecimento**, está integrado ao escopo da ciência da informação, nos últimos anos, esta área tem recebido grandes contribuições de metodologias e ferramentas da tecnologia da informação, ao mesmo tempo que a temática inteligência coletiva abordada neste trabalho está ligada as ciências filosóficas, conforme define LÉVY (2003), denota-se então a faceta transdisciplinar deste estudo, investigando em primeira análise o que os estudiosos têm produzido no âmbito científico, no que tange as contribuições da *Web* semântica para tornar os sistemas de conhecimento coletivo mais dinâmicos, confiáveis e precisos.

A transdisciplinaridade visa a unidade do conhecimento, para isso passando pelo pensamento complexo, unindo conceitos de diferentes áreas para criar um conhecimento comum.

2. Referencial Teórico

2.2 A *Web* Social

A denominada *Web* 2.0 DOUGHERTY (2005), popularizou rapidamente e possibilitou um aumento significativo nos serviços, sistemas e aplicativos, que facilitaram a criação e publicação da informação na *World Wide Web* (WWW). Dentre os principais serviços, aplicações e tecnologias da *Web* 2.0 estão inclusos blogs, RSS (*Really Simple Syndication*), *wikis*, *mashups*, *tags* e nuvens de *tags*, folksonomia e redes sociais, esses aplicativos permitiram com que qualquer pessoa produzisse informação, característica que fez com que a *Web* 2.0 fosse também denominada ***Web social***. A facilidade na produção do conteúdo fez com que uma característica fosse destacada nessa geração: o usuário tornou-se o responsável pela produção do conteúdo disponibilizado na grande rede de computadores. Com a possibilidade de qualquer pessoa produzir e disponibilizar a informação, naturalmente

houve um grande aumento no volume de conteúdo *online*, o que dificultou a classificação e recuperação do conhecimento produzido, aspectos destacados por BREITMAN (2007) e outros autores:

[...] a *Web* atual é denominada de *Web* sintática, na qual os computadores fazem apenas a apresentação da informação, enquanto o processo de interpretação fica a cargo dos seres humanos, isso exige um grande esforço para avaliar, classificar e selecionar informações e conhecimentos de interesse. (BREITMAN, et al, 2007).

Os seres humanos possuem a extraordinária capacidade de compreensão e aprendizagem do novo, conforme a informação é organizada e classificada. Essa característica de vários indivíduos produzirem partes individuais de um sistema coletivo, traduz o conceito de inteligência coletiva.

2.3 Inteligência Coletiva

Para LÉVY (2003, p. 28), a inteligência coletiva é “[...] uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências”. Ela visa ao reconhecimento das habilidades que se distribuem nos indivíduos, a fim de coordená-las para serem usadas em prol da coletividade. A coordenação dos inteligentes coletivos ocorre com a utilização das tecnologias da informação e comunicação.

O projeto de inteligência coletiva proposto por LÉVY (2003) vai além da proposta ligada a cognição, ele pressupõe ações práticas que se destinem a mobilização das competências de indivíduos, cuja base está no enriquecimento mútuo da coletividade com base na contribuição individual.

No ecossistema da *Web*, a inteligência coletiva tem sido a meta dos visionários ao longo da sua história. ENGELBART (1963), que inventou *groupware*, uma forma de hipertexto projetado para o conhecimento coletivo, afirmou "O grande desafio é aumentar o QI coletivo de organizações e da sociedade".

Outros pioneiros no modelo homem-máquina para criar inteligência coletiva incluem Norbert Wiener, pai da cibernética, FULLER (1975), inventor do pensamento sistêmico e BRAND (2006), criador da primeira comunidade virtual na Internet. Neste grupo de

visionários ainda está BERNERS-LEE (2001), o inventor da *World Wide Web*, que posteriormente descreve sua visão da Web Semântica.

O ponto crucial para o sucesso da inteligência coletiva na *Web*, é a sinergia entre o humanos e máquinas. Porém, questiona como é essa sinergia, é claro que existem papéis diferentes para pessoas e máquinas. As pessoas são os produtores e consumidores: eles são a fonte do conhecimento, e eles têm problemas e interesses contidos no mundo real. As máquinas são os capacitadores: armazenam dados, pesquisam e combinam resultados e extraem inferências matemáticas e lógicas. As pessoas aprendem comunicando-se umas com as outras e muitas vezes criam novos conhecimentos no contexto da conversação e interação. (GRUBER, 2008).

A Internet torna possível que as máquinas ajudem as pessoas a criar, de forma mais eficiente, conhecimento e a aprender uns com os outros de forma mais eficaz.

O fato é que com o surgimento da *Web* social, agora existem milhões de seres humanos contribuindo com seu conhecimento na grande rede, o que significa que a informação é armazenada, pesquisável e facilmente compartilhada. O desafio para a próxima geração das redes sociais e semânticas é encontrar a combinação correta entre o que é compartilhado online e os métodos para fazer um raciocínio correto com os dados, criando conhecimento útil.

A verdadeira inteligência coletiva pode surgir se os dados coletados de todas essas pessoas forem agregados e recombinaados para criar novos conhecimentos e novas maneiras de aprender que os seres humanos individualmente não podem fazer por si mesmos. (GRUBER, 2008).

2.4 A Web Semântica

Com o volume de informação em crescimento exponencial produzido diariamente, por milhões de pessoas, trouxe alguns problemas a operacionalização da *Web*, não raramente as informações localizadas não condizem com as pesquisas, particularmente, esse fenômeno é conhecido como *sobrecarga de informação*, gerando problemas inconvenientes. Diante dessa dificuldade, surge a necessidade de melhor utilização do poder de processamento das máquinas. Isso se somente levarmos em conta que o computador é uma máquina extremamente eficiente, que deveria ser melhor aproveitado, principalmente na realização da classificação dos resultados das buscas. Uma das razões que limitam as máquinas de fazerem a interpretação da informação contida nas páginas da *Web* é porque elas não contêm informações sobre si mesmas, isto é, sobre os seus conteúdos e os temas a que se referem.

Nesse caso específico, podemos fazer uma analogia com uma biblioteca onde os livros, em vez de ser organizado pelo assunto, são exibidos de forma aleatória. Cada vez que um usuário fosse pegar um livro emprestado, seria necessário procurar por ele com base em título e palavras relacionadas. Imagine então se um aluno quisesse aprender sobre o protocolo TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*), seria necessário olhar para um livro sobre redes. Se fosse usado o termo "rede" como palavra-chave, a recuperação se daria pelos livros de ciência da computação, bem como livros sobre telecomunicações e redes elétricas. Acaba que o trabalho para filtrar e selecionar os livros, que são de interesse do usuário, deverá ser realizado por seres humanos. Esta é precisamente a situação presenciada com a *Web* sintática de hoje. Motores de busca da *Web* ajudam a identificar as páginas da *Web* relevantes, mas eles sofrem as limitações precitadas (BREITMAN, et al, 2007), sendo elas:

- Os resultados das buscas podem ter um grande número de entradas, tornando a identificação e filtragem do que é realmente útil uma tarefa trabalhosa;
- Os resultados das buscas são sensíveis ao vocabulário da pesquisa baseada em palavras-chaves;
- Os resultados aparecem como uma lista de referências a páginas da *Web*, não possuindo um relacionamento entre eles e, às vezes, apresentando várias entradas para o mesmo site.

BERNERS-LEE (2001) afirma que a *Web* semântica não é uma *Web* separada, mas uma extensão da atual. Nela a informação é dada com um significado bem definido, permitindo melhor interação entre os computadores e as pessoas.

Em resumo a *Web* semântica propõe uma alteração na estrutura dos sistemas da *Web*, inferindo uma camada adicional composta por metadados que descrevem detalhadamente cada elemento que compõe as páginas. Essa descrição é feita utilizando uma linguagem extensível, geralmente XML (*eXtensible Markup Language*) e um conjunto de padrões para descrição dos metadados, o *Dublin Core* é um dos mais utilizados.

Ao agregar as características da *Web* social que tem como principal motor, o ecossistema de **participação**, à *Web* semântica, que tem como principal motor os **dados**, na criação de sistemas de conhecimento coletivo, abre a possibilidade de proporcionar o conhecimento pleno online.

2.5 A Web Semântica nos sistemas de inteligência coletiva

GRUBER (2008, p. 4 - 13) questiona como é possível caracterizar um sistema que possa gerar uma oportunidade de inteligência coletiva. Considere uma classe de sistemas de conhecimento coletivo: os sistemas homem-computador em que as máquinas permitem a inserção e recuperação de grandes conhecimentos produzidos por seres humanos. Esclarece aqui as diferentes formas de raciocínio entre homens e máquinas, a Figura 1, demonstra essa diferença.

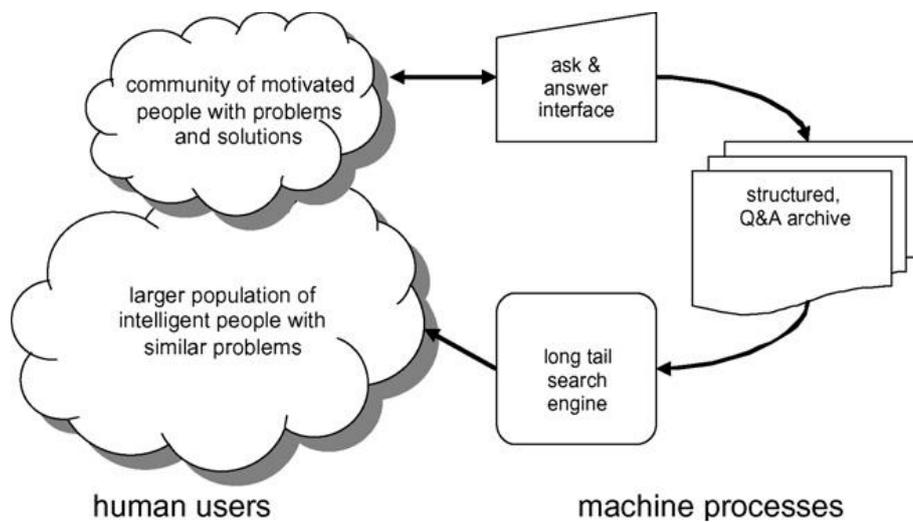


Figura 1 – Exemplo de sistemas de conhecimento coletivo. Consiste em (1) uma comunidade de contribuintes, participando de um processo social (estrutura de recompensa) aumentada pela comunicação mediada por computador (estrutura de diálogo) e memória de longo prazo (arquivo de conversação), (2) um mecanismo de busca para recuperar informações e (3) inteligentes que operam ativamente com o sistema usando estratégias ajustadas ao processo de geração de conteúdo e ao mecanismo de pesquisa. Fonte: Collective knowledge systems: Where the Social Web meets the Semantic Web.

O raciocínio humano e a forma de processar as informações difere das máquinas, este é o desafio que existe atualmente em fazer humanos e máquinas trabalharem em cooperação, tornando a aplicação da Web Semântica ainda complexa.

A figura acima demonstra a divisão de um sistema de conhecimento coletivo em três partes:

1. Um sistema social, apoiado por tecnologia de informação e comunicação, que gera discussões de autoatendimento de problemas na Internet. Estes sistemas são os fóruns de discussão, listas de discussão de interesse especial e diálogos estruturados de perguntas e

respostas em que as pessoas colocam problemas e outras respondem com respostas na Internet.

2. Um mecanismo de busca que é eficiente em encontrar perguntas e respostas no contexto do conteúdo. O *Google*, por exemplo, é excelente em encontrar uma mensagem em um fórum público em que alguém fez uma pergunta semelhante à consulta.

3. Usuários inteligentes, que sabem como formular seus problemas em consultas que o mecanismo de pesquisa pode corresponder aos pares de perguntas / respostas online. Além disso, os usuários ajudam o sistema a aprender quando eles fornecem *feedback* inteligente sobre quais aplicativos de consulta / documento são eficazes para solucionar seus problemas.

Sistemas de conhecimento coletivo incluem: jornalismo comunitário, revisão de produtos, filtragem colaborativa. O que todos esses sistemas têm em comum que os torna tão bons? As principais propriedades dos sistemas de conhecimento, conforme aponta GRUBER (2008) são: (i) conteúdo gerado por usuários, (ii) sinergia humano-máquina e (iii) retornos crescentes com o aumento de participação de pessoas, classificando o conteúdo publicado, para passar para o próximo nível de inteligência é preciso adicionar uma quarta propriedade: (iv) conhecimento emergente. O conhecimento emergente é o conhecimento criado a partir do conhecimento existente nos sistemas de conhecimento coletivo.

3. Metodologia

Para SILVA (2005), metodologia é:

[..] um conjunto de etapas ordenadamente dispostas que você deve vencer na investigação de um fenômeno. Nessas etapas estão incluídos desde a escolha do tema, o planejamento da investigação, o desenvolvimento metodológico, a coleta e a tabulação de dados, a análise dos resultados, a elaboração das conclusões e até a divulgação de resultados. SILVA (2005, p. 23).

A pesquisa de cunho bibliográfico e documental, foi realizada em duas bases de dados científicas, sendo elas: *Web Of Scient* e *Scopus*, alguns filtros foram utilizados assim como a combinação de palavras-chaves, para que os resultados fossem mais próximos com os objetivos da pesquisa. A pesquisa foi feita levando em consideração a produção científica publicada nos últimos 10 (dez) anos, optou-se por fazer as buscas apenas no idioma inglês

devido a maior incidência de artigos neste idioma, seguindo a sequência de ações conforme abaixo:

- Definição das palavras-chaves da pesquisa: *Semantic Web + Collective Intelligence*.
- Verificação da relevância dos temas separadamente no *Google Trends*;
- Seleção das bases de dados científicas para pesquisa;
- Pesquisa completa utilizando filtros por data;
- Extração dos artigos;
- Leitura dos mais relevantes pelo número de citações;
- Síntese e redação do artigo.

Foi levando em consideração a relevância dos trabalhos publicados, considerando o número de citações. Para avaliar o interesse das pessoas por meio de buscas realizadas na *Web*, foi utilizada a ferramenta *Google Trends*, os resultados foram os seguintes:

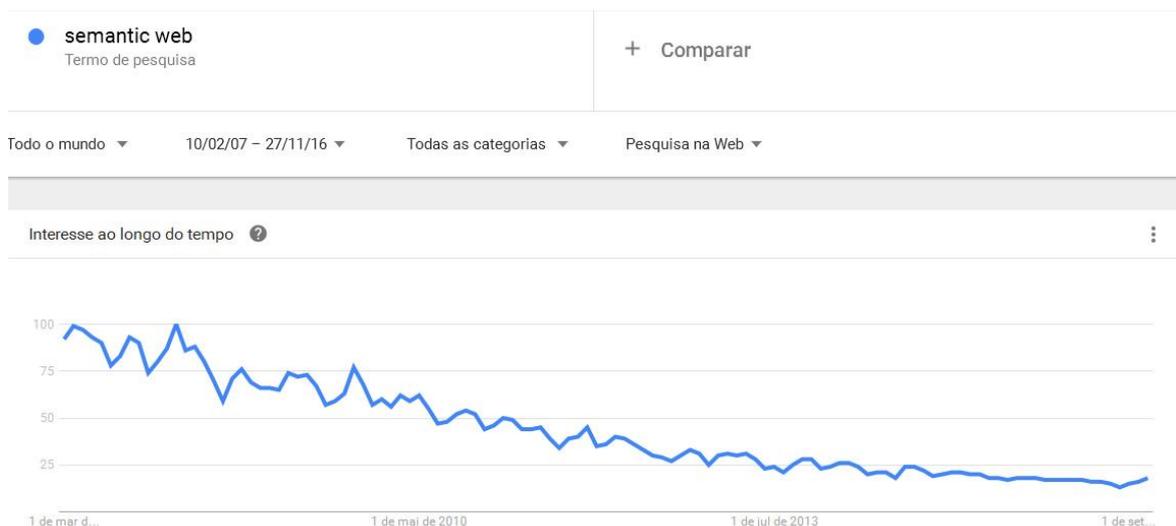


Figura 2 – Busca pelo termo “*Semantic Web*” no *Google Trends*. Fonte: *Google Trends*, 2016

É perceptível que o volume de buscas no site de buscas Google reduziu, porém em contra partida, ao analisar a produção científica sobre essa temática em bases de dados científicos como a *Scopus*, ainda há um grande volume de estudos nos últimos anos, conforme ilustra a Figura 3.

Use as caixas de seleção abaixo para visualizar os registros. É possível optar por visualizar os registros selecionados ou excluí-los (e visualizar os outros).

<input type="checkbox"/> Visualizar registros <input checked="" type="checkbox"/> Excluir registros		Campo: Anos de publicação	Contagem do registro	% de 14584	Gráfico de barras	<input type="button" value="Salvar dados de análise no arquivo"/> <input checked="" type="radio"/> Colunas de dados exibidas em tabela <input type="radio"/> Todas as linhas de dados (até 200.000)
<input type="checkbox"/>		2009	1943	13.323 %	■	
<input type="checkbox"/>		2008	1844	12.644 %	■	
<input type="checkbox"/>		2015	1684	11.547 %	■	
<input type="checkbox"/>		2007	1549	10.621 %	■	
<input type="checkbox"/>		2014	1538	10.546 %	■	
<input type="checkbox"/>		2013	1364	9.353 %	■	
<input type="checkbox"/>		2012	1321	9.058 %	■	
<input type="checkbox"/>		2010	1304	8.941 %	■	
<input type="checkbox"/>		2011	1292	8.859 %	■	
<input type="checkbox"/>		2016	745	5.108 %	■	

<input type="checkbox"/> Visualizar registros <input checked="" type="checkbox"/> Excluir registros		Campo: Anos de publicação	Contagem do registro	% de 14584	Gráfico de barras	<input type="button" value="Salvar dados de análise no arquivo"/> <input type="radio"/> Colunas de dados exibidas em tabela <input type="radio"/> Todas as linhas de dados (até 200.000)
--	--	---------------------------	----------------------	------------	-------------------	--

Figura 3 – Produção científica relacionada a *Semantic Web* publicada na base de dados *Scopus*

Conforme demonstra a Figura 4, as buscas pelo tema *collective intelligence* permanece praticamente estável nos últimos anos, com uma pequena oscilação quanto as pesquisas no site de buscas *Google*.

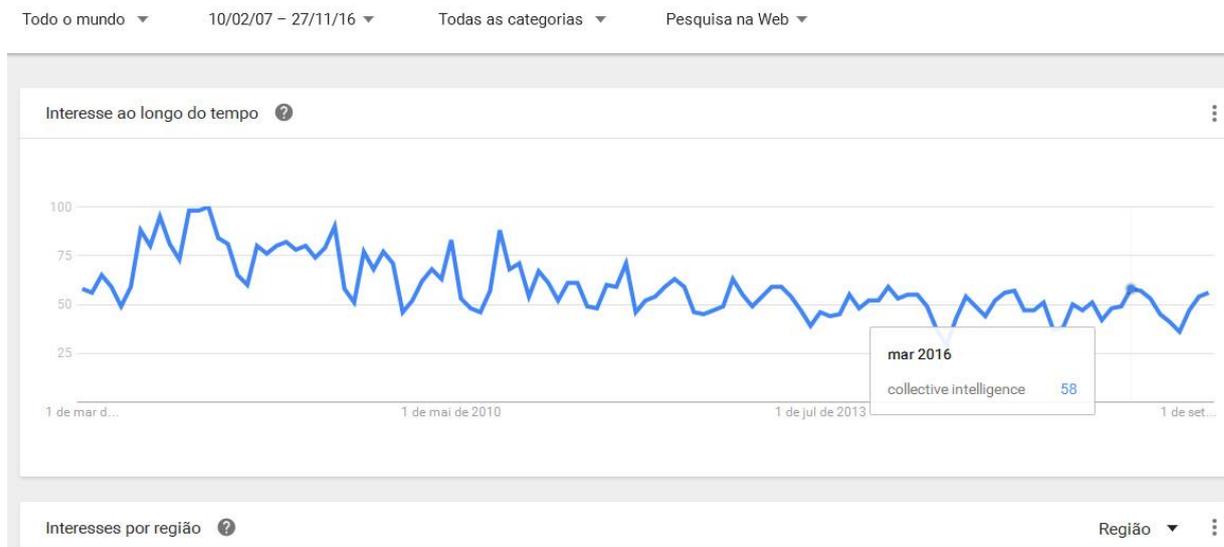


Figura 4 – Busca pelo termo “*Collective Intelligence*” no *Google Trends*. Fonte: *Google Trends*

Conforme demonstra a Figura 5, as pesquisas científicas abordando inteligência coletiva, publicadas na base de dados *Scopus* tem aumentado nos últimos anos.

Use as caixas de seleção abaixo para visualizar os registros. É possível optar por visualizar os registros selecionados ou excluí-los (e visualizar os outros).

<input type="checkbox"/> Visualizar registros <input checked="" type="checkbox"/> Excluir registros	Campo: Anos de publicação	Contagem do registro	% de 1498	Gráfico de barras	Salvar dados de análise no arquivo <input checked="" type="radio"/> Colunas de dados exibidas em tabela <input type="radio"/> Todas as linhas de dados (até 200.000)
<input type="checkbox"/>	2015	249	16.622 %		
<input type="checkbox"/>	2014	192	12.817 %		
<input type="checkbox"/>	2013	184	12.283 %		
<input type="checkbox"/>	2012	159	10.614 %		
<input type="checkbox"/>	2016	143	9.546 %		
<input type="checkbox"/>	2011	140	9.346 %		
<input type="checkbox"/>	2009	135	9.012 %		
<input type="checkbox"/>	2010	132	8.812 %		
<input type="checkbox"/>	2008	86	5.741 %		
<input type="checkbox"/>	2007	78	5.207 %		

Figura 5 – Produção científica abordando *collective intelligence* disponibilizadas na base de dados *Scopus*. Fonte: *Scopus*

4. Análise dos resultados

As pesquisas englobando os termos “*Semantic Web*” e “*Collective Intelligence*” separadamente ainda são realizadas em grande quantidade, a base de dados *Web os Science* retornou um total 14.584 publicações para *Semantic Web* e 1.498 para *Collective Intelligence*, nos últimos dez anos, porém, ao combinar os dois termos, o que remete a transdisciplinaridade permeando por diferentes áreas do conhecimento, o volume de estudos publicados reduz.

Ao fazer uma busca completa combinando os resultados pelos termos precitados filtrados nos últimos dez anos, os resultados foram os seguintes:

Ano	Base de dados		Total de artigos
	Web of Science	Scopus	
2016	5	82	87
2015	4	94	98
2014	8	133	141
2013	9	121	130
2012	8	135	143
2011	4	120	124
2010	4	119	123
2009	5	101	106
2008	7	71	77
2007	5	33	38
Total			1067

Tabela 1 – Comparação entre os artigos publicados nas bases de dados científicos por ano

Conforme mostra o Gráfico 1, nos dois últimos anos as publicações abordando essa temática teve uma redução nas publicações na base de dados *Scopus*.

Documents by year

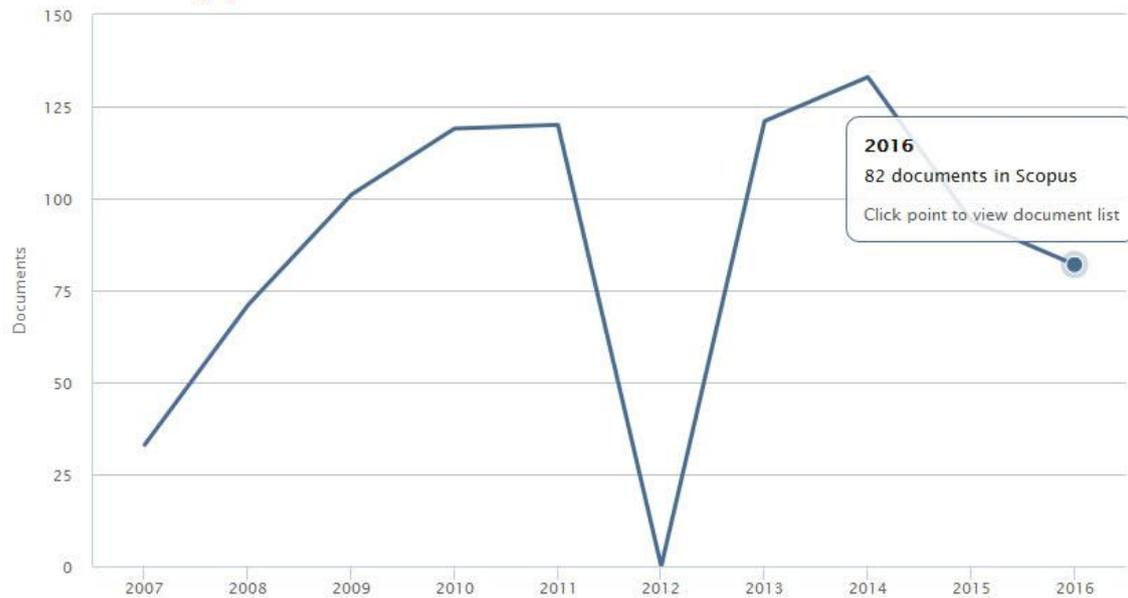


Gráfico 1 – Evolução das publicação de artigos relacionados a *Semantic Web and Collective Intelligence* por ano na base de dados *Scopus*. Fonte: *Scopus*, 2016

Ao analisar os trabalhos publicados na base de dados *Web Of Sicence*, o quantitativo por ano apresenta pouca variação, como demonstra o Gráfico 2.

Ano	Publicações	Percentual
2007	5	8.475 %
2008	7	11.864 %
2009	5	8.475 %
2010	4	6.780 %
2011	4	6.780 %
2012	8	13.559 %
2013	9	15.254 %
2014	8	13.559 %
2015	4	6.780 %
2016	5	8.475 %

Gráfico 2 - Evolução das publicação de artigos relacionados a *Semantic Web and Collective Intelligence*, por ano na base de dados *Web Of Science*. Fonte: *Web Of Science, 2016*

Corroborando com o que fora definido na etapa introdutória deste trabalho, ao analisar as publicações por área de conhecimento, conforme demonstra o Gráfico 3, fica clara a transdisciplinaridade ao aplicar conceitos da *Web* semântica em sistemas de conhecimento coletivo.

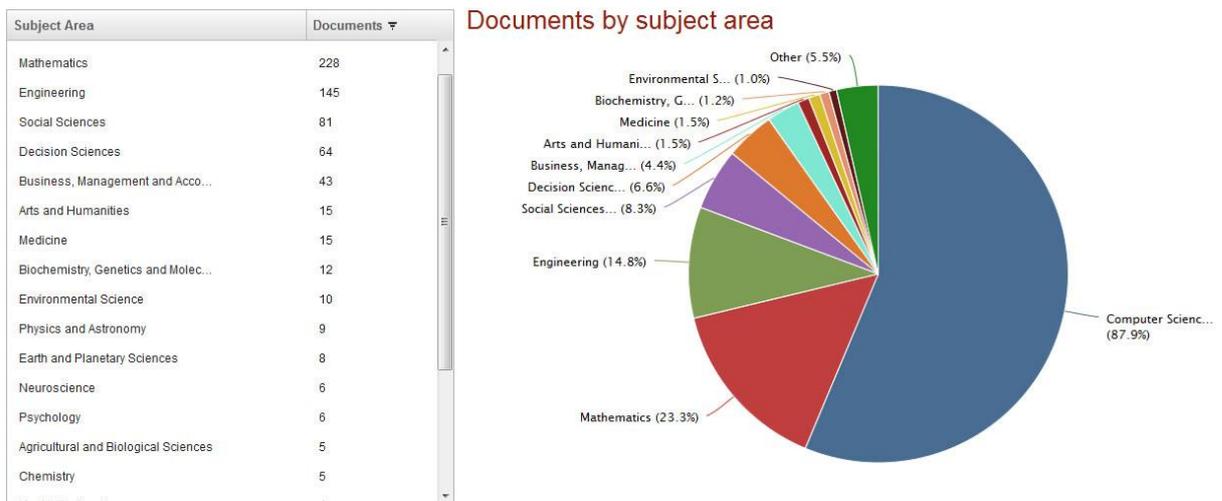


Gráfico 3 – Publicações de artigos relacionados a *Semantic Web and Collective Intelligence* por área de conhecimento na base de dados *Scopus*. Fonte: *Scopus, 2016*

Como pode ser observado, ciências da computação (tecnologia da informação e exatas) juntamente com ciências sociais, tema no qual um dos principais estudiosos da inteligência coletiva classifica o tema, detém a maior parte das publicações.

Os artigos mais relevantes, considerando o número de citações estão relacionados abaixo, conforme a busca realizada na base de dados *Scopus*:

	Artigo	Autor(es)	Ano	Citações
1.	<i>Large-scale named entity disambiguation based on Wikipedia data</i>	Cucerzan, S.	2007	301
2.	<i>Collective knowledge systems: Where the Social Web meets the Semantic Web</i>	Gruber, T.	2008	222
3.	<i>Building association link network for semantic link on web resources</i>	Luo, X., Xu, Z., Yu, J., Chen, X.	2011	158
4.	<i>Ontology of folksonomy: A mash-up of apples and oranges</i>	Gruber, T.	2007	135
5.	<i>Evaluating similarity measures for emergent</i>	Markines, B., Benz,	2009	124

	<i>semantics of social tagging</i>	D., Cattuto, C., (...), Menczer, F., Stumme, G.		
6.	<i>Integrating folksonomies with the semantic web</i>	Specia, L., Motta, E.	2007	114
7.	<i>On the annotation of web videos by efficient near-duplicate search</i>	Zhao, W.-L., Wu, X., Ngo, C.-W.	2010	94
8.	<i>Learning to tag</i>	Wu, L., Yang, L., Yu, N., Hua, X.-S.	2009	77
9.	<i>DBpedia - A large-scale, multilingual knowledge base extracted from Wikipedia</i>	Lehmann, J., Isele, R., Jakob, M., (...), Auer, S., Bizer, C.	2015	69
10.	<i>Categorising social tags to improve folksonomy-based recommendations</i>	Cantador, I., Konstas, I., Jose, J.M.	2011	69

Tabela 2 – Artigos mais relevantes, considerando o número de citações nos últimos 10 anos.

5. Discussão

É fato perceptível que a produção científica, em especial no Brasil, tem crescido muito, porém é importante fazer a seguinte reflexão: o quanto essa produção científica está sendo útil? quais implicações práticas esses estudos propõem? O conhecimento criado na academia por meio da pesquisa científica precisa ser utilizado para solucionar problemas e melhorar a qualidade de vida das pessoas. Ao fazermos uma análise transdisciplinar, passando por três áreas de conhecimento, denota ao estudo grande relevância, em especial no processo de ensino-aprendizagem. Obter conhecimento confiável e de qualidade, em qualquer lugar e a qualquer hora, apoiado pelos avanços proporcionados pela tecnologia da informação e comunicação, parece ser fantástico. Este estudo não teve o intuito de medir o impacto dessa nova forma de obter conhecimento na sociedade e na melhoria da qualidade de vida das pessoas, o propósito foi avaliar os estudos publicados em que a temática permeia pelas contribuições da *Web* semântica nos sistemas de inteligência coletiva.

A evolução tecnológica permitiu a criação de sistemas de conhecimento coletivo de forma mais fácil, com a captura, armazenamento, distribuição e publicação a custos reduzidos.

Com base nos trabalhos mais relevantes avaliados, a principal contribuição da *Web* semântica para a inteligência coletiva será criar conhecimento a partir de dados coletados em sistemas de conhecimento coletivo. Para isso, segundo GRUBER (2008), existem três abordagens básicas: (i) expor os dados que já estão nos bancos de dados usados para gerar

páginas HTML (*HyperText Markup Language*), (ii) extrair os dados retrospectivamente das contribuições dos usuários e (iii) capturar os dados à medida que as pessoas compartilham suas informações. Para a primeira abordagem já existem projetos como o FOAF (*Friend of a Friend*), onde os sites da *Web* estão criando um padrão para compartilhar seus contatos pessoais. A segunda abordagem refere-se a extração de dados, isso também é possível, projetos como o DBPedia, BIZER(2007) demonstram o poder da combinação de recursos da *Web* semântica, com a sistemas de conhecimento coletivo. A terceira abordagem utiliza um conceito denominado *snap-to-grid*, e consiste em capturar dados estruturados e não estruturados produzidos pelos usuários. A técnica faz a ligação de dados próximos entre-se, ampliando assim o conceito de coleção, e gerando conhecimento sobre determinados domínios.

6. Conclusão

Após o levantamento da bibliografia pertinente as contribuições da *Web* semântica para os sistemas de conhecimento coletivo, é claro o quanto os conceitos dessa extensão da *Web* pode auxiliar na criação de novos conhecimentos em ambientes com grande participação e colaboração. Projetos como o *DBPedia* demonstram que a integração entre ecossistemas de participação e ecossistemas de dados, fazendo a ligação das informações e produzindo um novo conhecimento é possível.

Na esfera comercial diversos projetos e grandes *cases* de sucessos, utilizam os conceitos da *Web* semântica para criar conhecimento a partir de dados, como por exemplo *Tripadvisor*, *Trivago*, *Google*, entre outros.

Os ambientes de conhecimento coletivos estão cada vez mais presentes na sociedade da informação, e técnicas como *gamificação* e *ranqueamento* incentivam a participação individual, criando um produto coletivo.

Ainda será necessário que a *Web* semântica evolua, partindo do modelo proposto por BERNERS-LEE(2001) para que atinge seu potencial pleno, que ainda apresenta uma arquitetura complexa e de difícil implementação. Contudo, o futuro onde exista uma convergência completa da informação e conhecimento está próximo.

Referências Bibliográficas

LÉVY, P. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 4. ed. São Paulo: Loyola, 2003.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo. Editora 34, 1999

BREITMAN K.K.; CASANOVA, M.A.; TRUSZKOWSKI W. **Semantic Web: Concepts, Technologies and Applications**. NASA Monographs in Systems and Software Engineering. Springer-Verlag London Limited, 2007.

BERNERS-LEE Tim; HENDLER James; LASSILA Ora; **The Semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities**. Disponível em http://www-sop.inria.fr/acacia/cours/essi2006/Scientific%20American_%20Feature%20Article_%20The%20Semantic%20Web_%20May%202001.pdf. Acesso em 20 de nov. 2016.

GRUBER T. **Collective knowledge systems: Where the Social Web meets the Semantic Web**. Disponível em www.websemanticsjournal.org/index.php/ps/article/download/129/127. Acesso em 25 de nov. 2016

DOUGHERTY, D.; **What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software**. Artigo apresentado na conferência entre a O'Reilly e a Media Live International em 09/30/2005. Disponível em http://www.im.ethz.ch/education/HS08/OReilly_What_is_Web2_0.pdf. Acesso em 17 de nov. 2016.

ENGELBART, D.C. **A Conceptual Framework for the Augmentation of Man's Intellect, in: Vistas in Information Handling**, Howerton, Weeks (Eds.), Spartan Books, Washington, DC, pp. 1–29. Republished in I. Greif (Ed.), *Computer Supported Cooperative Work: A Book of Readings*, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., San Mateo, CA, 1988, pp. 35–65, The original technical report (1963).

FULLER, R.B, E.J. **Applewhite, Synergetics**, Macmillan, New York, 1975

BRAND, S. **The Whole Earth Network, and the Rise of Digital Utopianism**, University Of Chicago Press, 2006.

BIZER, C. et. al. **DBpedia – Querying Wikipedia like a Database**, in: Developers Track Presentation at the 16th International Conference on World Wide Web, WWW 2007.

SILVA, E. D; MENEZES E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 4ª Edição, Florianópolis, 2005

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Conhecimento Empresarial; como as organizações gerenciam o seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 237p
MULLER, D.; BRICKLEY D, **Friend of a Friend Project**. Disponível em <http://www.foafproject.org/> and <http://xmlns.com/foaf/0.1/>. Acesso em 20 nov. 2016