

**WEB INTERATIVA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA SOBRE POSSÍVEIS
NEGÓCIOS INOVADORES ENVOLVENDO INTELIGÊNCIA COLETIVA A PARTIR DA
PERSPECTIVA DO MANUAL DE OSLO**

RAFAELA MOTA ARDIGO

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR)
rafamotaardigo@gmail.com

ALEXANDRE REIS GRAEML

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR)
alexandre.graeml@gmail.com

WEB INTERATIVA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA SOBRE NEGÓCIOS INOVADORES ENVOLVENDO INTELIGÊNCIA COLETIVA A PARTIR DA PERSPECTIVA DO MANUAL DE OSLO

INTRODUÇÃO

Levy (1999), um dos maiores estudiosos da Internet na atualidade e um dos precursores dos estudos sobre inteligência coletiva (IC) envolvendo ambientes virtuais, define inteligência coletiva como uma forma de conhecimento universal e distribuído que, ao se retroalimentar constantemente e em tempo real, permite um novo tipo de dinâmica na mobilização das habilidades humanas. Esta dinâmica, segundo o autor, decorre da interação entre atores humanos (os verdadeiros donos do conhecimento) e atores não humanos, como as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), que utilizam para intermediar seus relacionamentos.

O termo web 2.0, oriundo do movimento não comercial do *open source*, se referia às inovações de software, desenvolvidas a partir dos anos 2000, com base nas quais os sistemas de gerenciamento de conteúdo passaram a ser mais ágeis, comparativamente à linguagem estática da programação HTML até então prevalente (KLEEMANN, VOSS E RIEDER, 2008). Mais recentemente, o termo foi apropriado pelo mundo dos negócios e tem sido usado para se referir às novas formas possíveis de interação na comunicação entre empresas e seus clientes, graças à expansão do uso da Internet para fins de negócios (KLEEMANN, VOSS E RIEDER, 2008).

Os consumidores, antes alvo da comunicação unilateral emitida pelas empresas, passaram a ter voz e exigir delas que seus desejos e necessidades fossem considerados (McKENNA, 1995). Paralelamente, as empresas foram percebendo que podiam utilizar o interesse das multidões por interação nas redes eletrônicas para compreender melhor seus clientes e alavancar seus negócios (BONABEAU, 2009; KLEEMANN, VOSS e RIEDER, 2008). Neste ambiente, desenvolvem-se novos padrões de relacionamento empresa-cliente, com fluxos de informação em ambos os sentidos, e modelos de negócio baseados no envolvimento das multidões (WIRTZ, SCHILKE e ULRICH, 2010).

Apesar do destaque que se dá ao coletivo nesses novos arranjos, a potencialidade da IC favorecida pela expansão da web 2.0, também chamada de inteligência coletiva das redes, ou inteligência holomidal, esbarra em uma característica evolutiva do *homo sapiens*. O cérebro humano evoluiu para garantir a sobrevivência dos indivíduos e, conseqüentemente, da espécie, programando-se para reagir rápido, evitando assuntos complexos. Devido a esta herança das savanas, associada ao instinto social de sobrevivência, como controle, necessidade de *status* e pertencimento ao grupo (MALONE, 2008), o ser humano tende a buscar, encontrar e manter soluções que confirmem suas crenças individuais, mesmo em face de evidências que pudessem sugerir o contrário (BONABEAU, 2009). No contexto organizacional isto pode representar um problema e reduzir a efetividade das oportunidades de envolvimento coletivo (BONABEAU, 2009; GLOOR, 2017).

Assim, Bonabeau (2009) destaca a necessidade de se desenvolver modelos ajustados ao tipo de IC possível, disponível e desejável a partir da computação ubíqua. Gloor (2017), por sua vez, defende que, no contexto organizacional, a IC de enxame, associada à análise das redes sociais de que participam as multidões, é a mais apropriada para a obtenção de resultados organizacionais satisfatórios. Do mesmo modo que ocorre com outros coletivos de seres vivos na natureza, os “enxames humanos” podem fazer grandes coisas, mas precisam de um líder com competências para comunicar e canalizar a energia da multidão para um objetivo específico (GLOOR, 2017).

Uber, Airbnb, Tesla e Apple são alguns dos exemplos de negócios disruptivos destacados por Gloor (2017) para mostrar como se pode obter enorme valor a partir de esforços pequenos de cada um dos indivíduos que compõem o coletivo, ao se aproveitar a capacidade de agregação e coordenação proporcionada pela web interativa.

Tendo em vista a ausência de literatura consolidada a respeito do assunto, a presente pesquisa busca analisar os resultados de estudos acadêmicos sobre IC com o intuito de proporcionar uma melhor compreensão sobre sua potencial contribuição para a inovação nas organizações, suportada pela web interativa.

Para tal, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, apropriando-se da classificação de inovação sugerida pelo OECD (2005), que assume papel central para embasar a análise dos tipos de inovação em destaque, quando se fala de negócios na web interativa. Tal classificação permitiu identificar diversas formas como organizações, com fins lucrativos ou não, podem se beneficiar da IC em um ambiente de web interativa para inovar, melhorando a proposição de valor para os interessados em suas atividades.

INTELIGÊNCIA COLETIVA

A expansão da Internet como um fenômeno mundial, destacadamente a partir da última década do séc. XX teve como um de seus impactos mais visíveis na sociedade o desenvolvimento e a apropriação pelo grande público de novas plataformas de tecnologia, informação e comunicação ou TICs (CASTELLS, 2013).

Apesar de não se tratar de uma abordagem nova para discutir a forma como coletivos se organizam na natureza, com a expansão das redes holomídais propiciadas pela Internet, a IC ganha uma abrangência e um significado novo para os seres humanos, em uma era dominada pela informação. Uma das características marcantes destes novos tempos é o surgimento de novas ferramentas de comunicação que atuam não apenas como difusoras da informação, mas como meios de construção de conteúdo e conhecimento que são transformados a partir de novos usos e práticas apropriados pelas multidões (CASTELLS, 2013; GLOOR, 2017).

A inteligência coletiva na era da web interativa está dispersa em redes holomídais, é alimentada constantemente e em tempo real pelas multidões (LEVY, 1999) e tem como características principais a diversidade e a colaboração (MALONE, 2008; WOOLLEY e MALONE, 2011; GLOOR, 2017). A IC não possui uma definição fechada, apenas manifestações que, conforme o grupo podem ser classificadas em quatro tipos distintos: IC das multidões, IC original, IC piramidal e IC holomidal.

A IC das multidões (*Swarm Collective Intelligence*) está presente nas organizações de insetos sociais (como abelhas e formigas), manadas de mamíferos e cardumes de peixe. É um tipo de inteligência previsível e que limita a ação individual, porém possibilita aos seus indivíduos uma alta capacidade de adaptação e capacidade de aprendizado (GLOOR, 2017).

A IC original (*Original Collective Intelligence*) consiste na inteligência de pequenos grupos compostos por indivíduos especializados. Os mamíferos quase que predominantemente, - golfinhos, macacos, leões e humanos - se organizam originalmente desta forma ao estabelecerem tribos e comunidades como forma primária de interação social (MOTTA e VASCONCELOS; 2006).

A IC piramidal (*Pyramidal Collective Intelligence*) permitiu à espécie humana viver em grandes coletivos sociais e foi responsável pela organização espacial humana em forma de cidades e impérios. Este tipo de organização social, que tem dentre suas principais características a cadeia de comando e poder hierarquizada, o fluxo de informação centralizado e controlado, a divisão do trabalho com base em castas ou classes sociais que atuam de forma segregada para desempenhar funções específicas, foi o modelo apropriado pelas empresas

para o desenvolvimento do capitalismo industrial (MOTTA e VASCONCELOS; 2006). Esta tem sido a forma de organização humana predominante nos últimos 5000 anos.

A IC holomidal (*Holomidal Collective Intelligence*) é definida como o novo tipo de inteligência, descentralizada e distribuída, que surgiu a partir do desenvolvimento da Internet (LEVY, 1999).

Malone (2008) defende que a inteligência agregada de qualquer grupo é sempre superior a inteligência individual. Esta percepção é similar a de Levy e desafia a ideia do individualismo como motor que move o mundo. Entretanto, o autor admite que pensar junto em grupos pequenos ou homogêneos tende a nos tornar mais estúpidos do que inteligentes em diversas situações sociais. Nesses casos, as pessoas tendem a seguir o comportamento do grupo, independentemente de possíveis questões éticas que possam estar envolvidas. Por isso, Malone (2008) sugere que sejam fomentados grupos criativos heterogêneos, com o fim de engajar pessoas nos problemas intrínsecos a toda a sociedade.

Por outro lado, Bonabeau (2009) considera que, no caso de grandes grupos, a IC é melhor para a geração do que para a avaliação de ideias. Com base nessa constatação, Bonabeau (2009) destaca a necessidade de se desenvolver modelos ajustados ao tipo de inteligência coletiva possível, disponível e desejável na computação ubíqua.

Algumas pesquisas conduzidas pelo autor sugerem a fundamental importância de se incluir nestes modelos grupos tradicionalmente excluídos das decisões sociais. Incluir a diversidade em modelos de decisão é desafiador, uma vez que desestabiliza os grupos tradicionais de poder e controle (BOBABEAU, 2009). Além disso, explorar a diversidade pode trazer resultados que nem sempre são desejados pela instituição, seja por esta não estar preparada para gerenciá-los, seja por total falta de comprometimento ou responsabilidade em tratar o tema. Ao associar prós e contras, Malone (2008) sugere que a chave para o sucesso da IC é buscar o equilíbrio entre diversidade, experiência e habilidades presentes nas organizações.

MANUAL DE OSLO COMO *FRAMEWORK* PARA CATEGORIZAÇÃO DA INOVAÇÃO

O Manual de Oslo atua como uma diretriz, desenvolvida pela OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*), que busca auxiliar governos do mundo todo a compartilhar experiências para o desenvolvimento de inovações locais ou internacionais. A terceira edição do Manual de Oslo define inovação como:

Implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas dos negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. (OECD, 2005, p. 55).

O Manual de Oslo classifica a inovação em quatro tipos: inovação organizacional, inovação de produto, inovação de *marketing* e inovação de processo. Em sua última edição, define-se inovação organizacional como “a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócio da empresa” (OECD, 2005, p. 61) que podem estar associadas tanto à organização do trabalho, quanto às relações externas. Inovações de produto são lá definidas como “a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne às suas características e usos previstos” (p. 57). Inovações de *marketing* são relacionadas a mudanças substanciais no *design*, posicionamento, promoção ou estratégia na fixação de preço do produto, enquanto inovações de processo são qualquer melhoria que ajude a reduzir custos, aumentar a qualidade, produzir ou distribuir produtos ou serviços novos ou significativamente melhorados (OECD, 2005).

METODOLOGIA

De acordo com Kichenham (2004), revisões sistemáticas de literatura (RLS) têm como finalidade resumir evidências sobre pesquisas já existentes, identificar *gaps* na literatura, construir quadros teóricos para embasar novas atividades de pesquisa, além de coletar evidências empíricas para suportar, contradizer ou gerar novas hipóteses de pesquisa. Portanto, “uma revisão sistemática de literatura é mais do que apenas resumir uma literatura, é acima de tudo estruturar pesquisas” (JENNEX, 2015, p. 141).

Este recurso metodológico é muito utilizado em áreas que tradicionalmente trabalham com grandes volumes de dados, com destaque para medicina, psicologia, ciências sociais e informática. Entretanto, ainda é pouco utilizado nas áreas de ciências sociais aplicadas, como na área de administração (CONFORTO, AMARAL e SILVA, 2011), apesar de esta área dispor de escopo multidisciplinar e se utilizar de grande volume de dados e ideias para a tomada de decisões, o que lhe proporciona as características que tornariam atrativa a utilização de RSL.

O escopo da pesquisa abrange negócios na perspectiva da web 2.0 e da IC. Ambos são termos recentes e sem um fechamento definido e definitivo, mas que têm recebido atenção crescente no meio acadêmico (O'REILLY, 2008; MALONE, 2008; BUECHELER *et al.*, 2010; MAZILESCU, 2012; GLOOR, 2017). Na era da informação, os negócios precisam se adaptar a um ambiente cada vez mais dinâmico, mutável e interdisciplinar, mantendo consonância com as modernas teorias de base tecnológica (O'REILLY, 2008; KLEEMANN, VOSS e RIEDER, 2008; GLOOR, 2016).

Os procedimentos metodológicos adotados nesta revisão sistemática de literatura seguiram os sete passos indicados por Fink (2012, *apud* Jennex, 2015):

- 1) selecionar a pergunta de pesquisa;
- 2) selecionar as bases de dados a serem utilizadas;
- 3) selecionar os critérios de pesquisa;
- 4) aplicar os critérios de triagem prática;
- 5) aplicar os critérios de triagem metodológica;
- 6) fazer a revisão; e
- 7) sintetizar os resultados.

A pergunta de pesquisa que norteou este trabalho foi: *Quais tipos de negócio são percebidos na literatura como capazes de se beneficiar de IC no contexto da web 2.0?*

Foi escolhida a base de dados do Portal de Periódicos da Capes (s.d.), uma iniciativa do Ministério da Educação no Brasil (MEC) e da Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (Capes), que realiza convênios com bibliotecas virtuais do mundo todo e garante acesso unificado a conteúdo eletrônico de forma gratuita para pesquisadores e estudantes de universidades brasileiras, com o intuito de fomentar e democratizar a pesquisa no país.

Como *strings* de busca, foram utilizadas as expressões “*business*”, “*collective intelligence*” e “*web*”, contempladas em conjunto e buscadas em todo artigo, isto é, a busca não se restringiu às palavras-chave ou ao título.

Foram obtidos 279 artigos nessa triagem inicial. Destes, foram eliminados aqueles que não representavam artigos publicados em periódicos com revisão por pares, reduzindo o montante para 175 artigos. A seguir, também foram deixados de lado artigos escritos em outros idiomas que não inglês, espanhol ou português, chegando-se a 159 trabalhos a serem analisados, conforme mostrado na Figura 1, a seguir.

Tendo em vista se tratar de uma temática recente, optou-se por não se estabelecer nenhum recorte temporal, de modo que o artigo mais antigo incluído na análise, de 1999, foi, de fato, o primeiro artigo encontrado na base em que ocorriam os termos “*business*”, “*web*” e

“*collective intelligence*”, simultaneamente. Contudo, aproximadamente 80% dos artigos foram publicados a partir de 2008.

Não foi possível obter acesso completo a 37 artigos, que só apresentavam resumos na base de dados. Também se constatou que seis resultados não configuravam artigos acadêmicos, mas cartas de editores ou textos de introdução de revistas ou artigo jornalístico que, por algum motivo, passaram pelo filtro “periódicos revisados pelos pares”. Retirados ainda esses artigos, o *corpus* de análise ficou reduzido a 116 artigos. Destes, dois ainda apareceram duplicados, reduzindo a quantidade de artigos a analisar a 114.

O próximo passo consistiu na leitura dos títulos, palavras-chave e resumos dos 114 artigos restantes. Isto fez com que fossem identificados ainda sete artigos que não se relacionavam com IC em redes e treze artigos que tinham como objetivo discutir técnicas de linguagem de programação. Esses artigos também foram eliminados do *corpus* da pesquisa, restando, para leitura integral, 94 artigos (ver a Figura 1).



Figura 1: Filtragem de artigos a serem analisados a partir da base Periódicos Capes
Fonte: elaboração própria

Na sequência, os artigos restantes foram lidos integralmente e seu conteúdo classificado de acordo com as categorias de inovação propostas no Manual de Oslo.

A análise resultante é apresentada na próxima seção.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir da análise dos departamentos acadêmicos a que estavam vinculados os autores dos artigos em suas universidades, foi realizada uma primeira classificação dos textos com base nas grandes áreas de estudo a que se dedicam os seus autores. Identificou-se a predominância de vinculação dos pesquisadores a duas grandes áreas de estudo, correspondendo a 82% do levantamento realizado: Computação (45%) e Administração (37%).

Entretanto, ao se aprofundar a análise, identificou-se que 36% dos artigos que compuseram a amostra eram multidisciplinares, ou seja, os autores foram buscar teorias em outras áreas do conhecimento para embasar seus estudos. Apesar de haver uma predominância de estudos multidisciplinares envolvendo justamente aquelas duas áreas a que estava vinculada a maioria dos autores (Computação e Administração), percebeu-se que também havia interação, ainda que em nível menor, com as mais diversas áreas do conhecimento, como matemática aplicada, biologia, filosofia, educação, cultura, economia e ciências sociais, ao se discutir a temática de interesse do presente trabalho. Além disso, foram identificados dez artigos de outras áreas do conhecimento.

distribuir produtos ou serviços novos ou significativamente melhorados encontra-se englobada nesta categoria de inovação.

Ao se realizar a classificação de inovações discutidas no *corpus* da pesquisa, o software criado ou melhorado para a gestão do conhecimento das massas foi entendido como novos métodos de distribuição, na entrega do produto final, ou seja, como inovação de processo, enquanto o conhecimento das massas, em si, que representa um ativo intangível, foi considerado como um produto e a inovação relativa a ele, como inovação de produto.

Inovação de processo: produção de serviços

Dentre os 44 artigos classificados como discutindo inovação de processo, 85% podem ser considerados inovações de processo para a criação ou provisão de serviços, conforme pode ser observado na parte superior do Quadro 1.

Conforme pode ser observado na parte superior do Quadro 1, os artigos classificados como inovação de processo para provisão de serviços se referem ao desenvolvimento de sistemas de informação gerencial (para a área empresarial, direito e sustentabilidade ambiental), sistemas de gestão de *marketing*, sistemas para treinamento e desenvolvimento de equipes e plataformas de ensino.

A inovação descrita por Lee, Park e Han (2011), que discutem a correlação entre os efeitos das revisões dos produtos e a intenção de compra dos clientes, baseada na confiança da loja virtual, também poderia ser classificada como uma inovação de *marketing*, uma vez que introduz uma questão estratégica de *marketing* a um canal de venda novo, ou muito recente, na época do estudo.

Assim como este caso, alguns outros estudos também poderiam ser classificados como inovações organizacionais. No caso de inovações organizacionais internas, é possível identificar novos *softwares* que têm como intuito compartilhar o aprendizado e o conhecimento tácito no interior da empresa. Dentre os artigos que têm esse intuito estão os de Kam e Katerattanakul (2014), Rogers, Chan e Isom (2007), Awal e Bharadwaj (2014), Vukovic e Natarajan (2013), Jong, Sotiriou e Gilet (2014), Vanderhaeghen e Fettke (2010), Madureira, Pereira, Pereira e Abraham (2013).

Além disso, há estudos relacionados a inovações organizacionais externas à empresa, com o intuito de estabelecer novos tipos de colaboração entre diferentes agentes relacionados ao negócio, dentre os quais, Liu, Raahemi e Benyoucef (2011), Sakai e Tamura (2015).

Inovação de processo: produção de bens

Dentre os 15% de artigos classificados como inovação de processo relacionada a bens, identificaram-se estudos relacionados à produção industrial, classificação de documentos, energia renovável e estrutura hospitalar. Os resultados são apresentados na parte inferior do Quadro 1.

Com relação a estes estudos, os artigos de Trumpy, Bertani, Manzella e Sander (2014), sobre energia geotérmica, e James (2010), sobre administração hospitalar, também podem ser classificados como inovação organizacional. Em ambos, existem elementos relacionados à colaboração externa da organização com a IC presente em institutos de pesquisa ou outras empresas para a melhoria ou fomento de negócios.

Quadro 1 – Inovações de processo: provisão de serviços e de bens

| | TIPO | ARTIGOS | AUTOR | ANO |
|---|---------------------------------------|--|---|------|
| SERVIÇOS | Sistemas de Gestão de Marketing (16) | Collective intelligence and its implementation on the web: algorithms to develop a collective mental map | Francis Heylighen | 1999 |
| | | Business intelligence from web usage mining | Ajith Abraham | 2003 |
| | | A data warehouse/online analytic processing framework for web usage mining and business intelligence reporting | Xiaohua Hu, Nick Cercone | 2004 |
| | | The power of collective intelligence | Aaron Weiss | 2005 |
| | | Business and market intelligence 2.0, Part 2 | Hsinchun Chen | 2010 |
| | | Deriving collective intelligence from reviews on the social Web using a supervised learning approach | Chen Wu | 2011 |
| | | Deriving collective intelligence from reviews on the social Web using a supervised learning approach | Chen Wu | 2011 |
| | | The different effects of online consumer reviews on consumers' purchase intentions depending on trust in online shopping malls: An advertising perspective | Jumin Lee, Do-Hyung Park, Ingoo Han | 2011 |
| | | Analyzing collective behavior from blogs using swarm intelligence | Soumya Banerjee, Nitin Agarwal | 2012 |
| | | Data-driven synthesis of multiple recommendation patterns to create situational Web mashups | Ma Yun, Lu Xuan, Liu XuanZhe, Wang XuDong, Blake M. Brian | 2013 |
| | | An exploration of submissions and discussions in social news: mining collective intelligence of Reddit | Tim Weninger | 2014 |
| | | Social analytics: Learning fuzzy product ontologies for aspect-oriented sentiment analysis | Raymond Y.K. Lau, Chunping Li, Stephen S.Y. Liao | 2014 |
| | | Enhancing CRM business intelligence applications by web user experience model | Natheer K. Gharaibeh | 2015 |
| | | Effects of tag usage on question response time: analysis and prediction in stackoverflow | Vasudev Bhat, Adheesh Gokhale, Ravi Jadhav, Jagat Pudipeddi, Leman Akoglu | 2015 |
| | | Stigmergy-based construction of internetware artifacts | Wei Zhang, Haiyan Zhao, Yi Jiang, Zhi Jin | 2015 |
| | | Collective regression for handling autocorrelation of network data in a transductive setting | Corrado Loglisci, Annalisa Appice, Donato Malerba | 2016 |
| | Sistemas de Informação Gerencial (12) | Redips: backlink search and analysis on the Web for business intelligence analysis | Jialun Qin, Yilu Zhou, Michael Chau, Hsinchun Chen | 2006 |
| | | Organizational and technological options for business process management from the perspective of web 2.0 | Dominik Vanderhaeghen, Peter Fettke | 2010 |
| | | Knowledge sharing in dynamic virtual enterprises: A socio-technological perspective | Pingfeng Liu, Bijan Raahemi, Morad Benyoucef | 2011 |
| | | Web co-word analysis for business intelligence in the Chinese environment | Liwen Vaughan Rongbin, Yang Juan Tang | 2012 |
| Feature-oriented stigmergy-based collaborative requirements modeling: an exploratory approach for | | Zhang Wei, Yi Li, Zhao HaiYan & Jin | 2013 | |

| | | | |
|---|---|--|------|
| | requirements elicitation and evolution based on web-enabled collective intelligence | Zhi | |
| | Negotiation mechanism for self-organized scheduling system with collective intelligence | A. Madureira, I. Pereira, P. Pereira, A. Abraham | 2013 |
| | A crowdsourcing approach to building a legal ontology from text | Anatoly P. Getman, Volodymyr V. Karasiuk | 2014 |
| | Improving business intelligence applications by using new generation of web and mobile technologies | Ivan, Mihaela-Laura. | 2015 |
| | A business intelligence approach using web search tools and online data reduction techniques to examine the value of product-enabled services | Stoyan Tanev, Giacomo Liotta, Andrius Kleismantas | 2015 |
| | Real-time analysis application for identifying bursty local areas related to emergency topics | Tatsuhiko Sakai, Keiichi Tamura | 2015 |
| | Testing weighting approaches for forecasting in a group wisdom support system environment | Heiko A. von der Gracht, Ulrich Hommel, Tobias Prokesch, Holger Wohlenberg | 2016 |
| | New ICTs for knowledge management in organizations | Pedro Soto-Acosta, Juan-Gabriel Cegarra-Navarro | 2016 |
| Sistemas para Treinamento e Desenvolvimento (9) | WEB 2.0 learning platform: harnessing collective intelligence | P. Clint Rogers, Peter Chan, Brady Isom, Stephen W. Liddle | 2007 |
| | PLEM: a Web 2.0 driven long tail aggregator and filter for e-learning | Dominik Vanderhaeghen, Peter Fettke | 2010 |
| | Contested collective intelligence: rationale, technologies, and a human-machine annotation study | Anna de Liddo, Ágnes Sándor & Simon Buckingham Shum | 2012 |
| | Transactive memory systems as a collective filter for mitigating information overload in digitally enabled organizational groups | Eoin Whelan, Robin Teigland | 2013 |
| | Collective intelligence and language resources: introduction to the special issue on collaboratively constructed language resources | Iryna Gurevych, Torsten Zesch | 2013 |
| | Enhancing quality of it services delivery using enterprise crowdsourcing | Maja Vukovic, Arjun Natarajan | 2013 |
| | Structural model of team-based learning using Web 2.0 collaborative software | Hwee-Joo Kam, Pairin Katerattanakul | 2014 |
| | Team formation in social networks based on collective intelligence – an evolutionary approach | Gaganmeet Kaur Awal, K. K. Bharadwaj | 2014 |
| | Innovations in STEM education: the Go-Lab federation of online labs | Ton de Jong, Sofoklis Sotiriou, Denis Gillet | 2014 |
| Educação (1) | Developing a collective intelligence application for special education | Dawn Gregg | 2009 |

| | TIPO | ARTIGOS | AUTOR | ANO |
|------|---------------------------------|--|--|------|
| BENS | Produção industrial (2) | Re-thinking diagnosis for future automation systems: An analysis of current diagnostic practices and their applicability in emerging IT based production paradigms | Luis Ribeiro, Jose Barata | 2011 |
| | | Hybrid particle swarm optimization with mutation for optimizing industrial product lines: An application to a mixed solution space considering both discrete and continuous design variables | Stelios Tsafarakis, Charalampos Saridakis, George Baltas, Nikolaos Matsatsinis | 2013 |
| | Classificação de documentos (1) | Collective taxonomizing: a collaborative approach to organizing document repositories | Harris Wu, Michael D. Gordon, Weiguo Fan | 2010 |
| | Energia renovável (1) | The web-oriented framework of the world geothermal production database: A business intelligence platform for wide data distribution and analysis | Eugenio Trumpy, Ruggero Bertani, Adele Manzella, Marietta Sander | 2014 |
| | Estrutura hospitalar (1) | Business intelligence and capacity planning: web-based solutions | Roger James | 2010 |

Fonte: elaboração própria

Inovação organizacional

Estudos relacionados à inovação organizacional foram os mais frequentes, após inovação de processos. De acordo com a terceira edição do Manual de Oslo, inovações organizacionais podem ser classificadas como práticas de negócio, organização do local de trabalho ou relações externas.

Inovação organizacional: relações externas

Com relação a este tipo de inovação, o resultado desta RSL demonstrou uma proeminência de estudos, mais precisamente 57%, relacionando inovação organizacional a relações externas.

Conforme pode ser observado na parte superior do Quadro 2, os artigos relativos a relações externas podem ser classificados entre métodos organizacionais relacionados à colaboração interorganizacional e práticas de *outsourcing*. Neste último caso, considerou-se que a colaboração via *crowdsourcing*, utilizando a IC dos clientes para aumentar os lucros da organização consiste em uma prática de subcontratação externa.

O artigo de Lang, Bharadwaj e Benedetto (2016) também pode ser classificado como uma inovação de *marketing*, uma vez que, além de discutir novas práticas organizacionais de colaboração externa, a IC é utilizada como um instrumento de *marketing* para reposicionamento de produtos e marcas visando ao aumento do lucro.

Lógica similar se aplica aos artigos de Warr (2008) e Scuotto, Ferraris e Bresciani (2016), classificados como inovação organizacional, já que tratam da prática de *outsourcing* em que se faz uso da inteligência das massas para mudar a organização, mas de que também pode resultar inovação de produto. Warr (2008) discute o desenvolvimento de softwares sociais atrelados a *video games*, enquanto Scuotto, Ferraris e Bresciani (2016) abordam a utilização da Internet das coisas, embutida nos mais diversos produtos físicos, para gestão de cidades. Em ambos os casos, pode-se auferir lucro comercial com produtos físicos e, posteriormente, lucro social ou estratégico com a mineração dos dados.

Inovação organizacional: práticas de negócios

Estudos de inovação organizacional fazendo referência a práticas de negócio representaram 30% dos casos avaliados. Conforme pode ser observado na parte central do Quadro 2, tratam-se de artigos relacionados a softwares que objetivam o compartilhamento do aprendizado e o desenvolvimento pessoal dos funcionários da organização, além de estudos que englobam sistemas de gerenciamento visando à reengenharia de negócios por meio da IC.

Inovação organizacional: organização do local de trabalho

Os demais estudos relacionados à inovação organizacional (14%) foram classificados como inovações da organização do local de trabalho, que, segundo o Manual de Oslo envolvem “a implementação de novos métodos para distribuir responsabilidades e poder de decisão entre os empregados na divisão de trabalho existente no interior das atividades da empresa (e unidades organizacionais) e entre essas atividades” (OECD, 2005, p. 62).

Conforme pode ser observado na parte inferior do Quadro 2, tais métodos de distribuição de responsabilidade podem ser subdivididos em delegação de responsabilidade e mediação de conflitos.

Quadro 2 – Inovação organizacional: relações externas, práticas de negócio e organização do local de trabalho

| | TIPO | ARTIGOS | AUTOR | ANO |
|-------------------|------------------------------------|---|---|------|
| RELAÇÕES EXTERNAS | Colaboração interorganizações (11) | Virtual networks: an opportunity for government: the increasing power of computing is enabling a new generation of Web-based applications--Web 2.0--to harness collective intelligence in the public sector | Frank DiGiammarino; Lena Trudeau | 2008 |
| | | Toward collective intelligence of online communities: A primitive conceptual model | Shuangling Luo, Haoxiang Xia, Taketoshi Yoshida, Zhongtuo Wang | 2009 |
| | | Crowdsourcing the public participation process for planning projects | Daren C. Brabham | 2009 |
| | | Service-learning 2.0 for the twenty-first century: Towards a holistic model for global social positive change | Fahri Karakas, Mustafa Kavaz | 2009 |
| | | A negotiation-style recommender based on computational ecology in open negotiation environments | Josep Lluís de la Rosa, Nicolás Hormazábal, Silvana Aciar, Gabriel Alejandro Lopardo, Albert Trias, and Miquel Montaner | 2011 |
| | | From open source to open innovation practices: a case in the Greek context in light of the debt crisis | Thanos Papadopoulos, Teta Stamati, Mara Nikolaidou, Dimosthenis Anagnostopoulos | 2013 |
| | | Web 2.0 and micro-businesses: an exploratory investigation | Chorianopoulos | 2013 |
| | | Information systems for "wicked problems" research at the intersection of social media and collective intelligence | Detlef Schoder, Johannes Putzke, Panagiotis Takis Metaxas, Peter A. Gloor, Kai Fischbach | 2014 |
| | | Networked enterprise business model alignment: a case study on smart living | Sam Solaimani, Harry Bouwman, Timo Itälä | 2015 |
| | | Evaluation of of co-creation perspective in networked | Monika Mačiulienė, | 2016 |

| | | | | |
|-----------------------------------|--|---|---|--------------|
| | | collaboration platforms | Aelita Skaržauskienė | |
| | | Promoting smartness among local areas in a Southern Italian region: the smart Basilicata project | Karl Täuscher | 2016 |
| | Outsourcing (4) | Social software: fun and games, or business tools? | Wendy A. Warr | 2008 |
| | | Inteligência estratégica antecipativa coletiva e crowdfunding: aplicação do método L.E.SCANing em empresa social de economia peer-to-peer | Mery Blanck, Raquel Janissek-Muniz | 2014 |
| | | How crowdsourcing improves prediction of market-oriented outcomes | Mark Lang, Neeraj Bharadwaj, C. Anthony Di Benedetto | 2016 |
| | Internet of things: applications and challenges in smart cities: a case study of IBM smart city projects | Veronica Scuotto, Alberto Ferraris, Stefano Bresciani | 2016 | |
| PRÁTICAS DE NEGÓCIO | TIPO | ARTIGOS | AUTOR | ANO |
| | Compartilhamento aprendido (4) | Innovapost uses Web 2.0 tools to engage its employees | Chris Xarchos and M. Brent Charland | 2008 |
| | | Emotional Aperture and Strategic Change: The Accurate recognition of collective emotions | Jeffrey Sanchez-Burks, Quy Nguyen Huy | 2009 |
| | | WEB 2.0 implications on knowledge management | Moria Levy | 2009 |
| | | Emergence of collective intelligence in online communities | Monika Mačiulienė, Aelita Skaržauskienė | 2015 |
| | Desenvolvimento do colaborador (2) | Introducing marketing students to business intelligence using project-based learning on the world wide web | Carolyn F. Siegel | 2000 |
| | | The social network position of lead users | Jan Kratzer, Christopher Lettl, Nikolaus Franke, Peter A. Gloor | 2016 |
| | Sistemas de gerenciamento (2) | How (not) to incent crowd workers payment schemes and feedback in crowdsourcing | Henner Gimpel, Florian Teschner, Christof Weinhardt | 2015 |
| | | Leveraging collective intelligence: how to design and manage crowd-based business models | Karl Täuscher | 2016 |
| | ORGANIZAÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO | TIPO | ARTIGOS | AUTOR |
| Delegação de responsabilidade (3) | | Social intelligence in the age of networks | Elisabeth Davenport | 2000 |
| | | A Framework for Adopting Collaboration 2.0 Tools for Virtual Group Decision Making | Efraim Turban, Ting-Peng Liang, Shelly P. J. Wu | 2011 |
| | | On the model design of integrated intelligent big data analytics systems | Kun Chen, Xin Li, Huaiqing Wang | 2015 |
| Mediação de conflitos (1) | Mediating debate through on-line large-scale argumentation: Evidence from the field | Ali Gürkan, Luca Iandoli, Mark Klein, Giuseppe Zollo | 2010 | |

Fonte: elaboração própria

Inovação de produto

Os estudos relacionados à inovação de produto abrangem 15% dos artigos resultantes da presente RSL. Identificou-se que os potenciais produtos que podem ser criados a partir destes estudos englobam conhecimentos ou necessidades antigas que podem ser atendidas por novas tecnologias.

A maior parte destes produtos relaciona-se a software para resolver problemas antigos, utilizando-se de ferramentas de mineração de dados para tal. Outros utilizam a tecnologia e a IC disponibilizada na *web* para a produção de produtos físicos de forma personalizada, como pode ser observado no Quadro 3, abaixo.

Quadro 3 – Inovação de produto: serviços e bens

| TIPO | ARTIGOS | AUTOR | ANO |
|---------|--|---|------|
| SERVIÇO | Teaching strategic marketing models with web-based business intelligence tools: innovative guided marketing analysis | John H. Heinrichs, Jeen-Su Lim, Lonnie J. Hudspeth | 2002 |
| | Ethical issues in web data mining | Lita van Wel, and Lambert Royackers | 2004 |
| | Multilingual Web retrieval: An experiment in English–Chinese business intelligence | Jialun Qin, Yilu Zhou, Michael Chau, Hsinchun Chen | 2006 |
| | Supporting non-English Web searching: An experiment on the Spanish business and the Arabic medical intelligence portals | Wingyan Chung, Alfonso Bonillas, Guanpi Lai, Wei Xi, Hsinchun Chen | 2006 |
| | Incorporating collaborative technologies into university curricula: lessons learned | C. Steven Hunt, Lola B. Smith, Minder Chen | 2010 |
| | Collective intelligence with web-based information aggregation markets: The role of market facilitation in idea management | Efthimios Bothos, Dimitris Apostolou, Gregoris Mentzas | 2011 |
| | Ambient e-Learning: a metacognitive approach | Matteo Gaeta, Giuseppina Rita Mangione, Francesco Orciuoli, Saverio Salerno | 2012 |
| | Mining search intents for collaborative cyberporn filtering | Lung-Hao Lee, Hsin-Hsi Chen | 2012 |
| | Collective intelligence within web video | Chorianopoulos | 2013 |
| | From E-commerce to Social Commerce: A Framework to Guide Enabling Cloud Computing | Eugenio Trumpy, Ruggero Bertani, Adele Manzella, Marietta Sander | 2014 |
| | A framework for social commerce design | Youcef Baghdadi | 2016 |
| BENS | Collective Creation on the web 2.0: A crowdsourcing case study involving a brazilian company. | Leticia Eboli, Luís Dib | 2013 |
| | Stimulating designers' creativity based on a creative evolutionary system and collective intelligence in product design | Ji-Hyun Lee, Ming-Luen Chang | 2009 |

Fonte: elaboração própria

É interessante ressaltar que os produtos relacionados à oferta de serviços por meio de software representam a grande maioria do que se classificou aqui como inovação de produto. Foram analisados artigos tratando de produtos de software na área da educação corporativa, na área de comércio eletrônico, especialmente com a emergência de um novo tópico, o *s-commerce*; na área de tradução, que parece ser impulsionada por países asiáticos, e na segurança da informação. Além disso, foram encontrados estudos de software para *videogames* e pesquisas de mercado.

Inovação de marketing

Os últimos 10% de artigos avaliados nesta RSL foram classificados como inovação de *marketing*. Os métodos de *marketing* podem estar relacionados a mudanças substanciais no *design*, no posicionamento, na promoção ou na estratégia de fixação de preços do produto. Conforme mostra o Quadro 4, abaixo, os resultados apontam estudos relacionados à promoção de produtos, em que a temática da geolocalização desponta como um tema de grande interesse.

Quadro 4 – Inovação de *marketing*: promoção de produtos

| TIPO | ARTIGOS | AUTOR | ANO |
|----------------------|--|---|------|
| Promoção de produtos | Geographic knowledge discovery from web 2.0 technologies for advance collective intelligence | Ickjai Lee and Christophcer Torpelund-Bruin | 2011 |
| | Web-oriented business intelligence solution based on associative query logic | P. Sendín-Raña <i>et al.</i> | 2010 |
| | WikiGIS basic concepts: web 2.0 for geospatial collaboration | Stéphane Roche, Boris Mericskay, Wided Batita, Matthieu Bach e Mathieu Rondeau. | 2012 |
| | Location awareness-based intelligent multi-agent technology | Jung-Hyun Kim, Hyeong-Joon Kwon, Kwang-Seok Hong | 2010 |
| | Rationality analytics from trajectories | Siyuan Liu, Qiang QU, Shuhui Wang. | 2015 |
| | PageRank: standing on the shoulders of giants | Massimo Franceschet | 2011 |
| | E-commerce technology: back to a prominent future | Kwei-Jay Lin | 2008 |

Fonte: elaboração própria

O artigo de Lin (2008) também pode ser classificado como inovação de processo, já que discute mudanças na tecnologia do *e-commerce* que representavam possibilidades interessantes a serem exploradas no futuro. Fica claro pelo relato do autor que a inovação representava, além de uma forma de promoção de produtos, uma forma de se obter redução de custos e mudar a logística de distribuição.

CONCLUSÃO

De forma abrangente, os resultados desta revisão sistemática de literatura indicam que a IC, no contexto da web 2.0, tem se direcionado para o desenvolvimento de negócios relacionados à inteligência artificial e à Internet das coisas ao considerar-se que, em todos os tipos de inovação classificados, há predominância de estudos relacionados à inteligência de software a partir de dados provenientes da IC.

Existe uma predominância de estudos relacionados a redes sociais, gestão, aprendizado e conhecimento, no contexto da web 2.0, interessados na discussão de inovações de software, sejam elas classificadas como inovações de processo, organizacional, produto ou *marketing*.

As *inovações de processo* identificadas se referem principalmente ao desenvolvimento de sistemas inteligentes e integrados para a tomada de decisão estratégica nas organizações baseadas em lucro, nos mais diversos setores. Entretanto, observa-se o interesse de alguns estudos no lucro social que o desenvolvimento de tais sistemas pode gerar.

Dentre as *inovações organizacionais* predominaram estudos relacionados a relações externas da organização, pontuados principalmente pela preocupação com a colaboração entre organizações. A colaboração também pontuou como temática central entre as práticas de negócio, com estudos relacionados ao compartilhamento do conhecimento tácito, ao desenvolvimento dos recursos humanos e a sistemas de gerenciamento, apropriando-se do poder da IC para maximizar resultados para as organizações.

As *inovações de produtos* identificadas na literatura revisada se referem primordialmente ao desenvolvimento de software para a oferta de novos serviços. Entretanto, ficou evidente, também, o interesse dos autores por redes sociais, com especial destaque para

a geração ou fomento de novos negócios baseados nas interações sociais que ocorrem na Internet, ao que se tem chamado de *s-commerce*.

Apesar de se ter observado uma escassez de interesse dos autores dos artigos avaliados por produtos físicos criados com apoio de IC na web 2.0, o *s-commerce* pode se estabelecer como um novo modelo de negócio para fomentar o comércio de produtos físicos na Internet. Diversos setores da sociedade podem se beneficiar deste contexto, especialmente organizações não convencionais, formadas por redes de artesãos e pequenas empresas.

As inovações relacionadas ao *marketing* têm um cunho predominantemente estratégico e se referem à promoção de produtos, sejam eles bens ou serviços. A geolocalização desponta como uma ferramenta de destaque no desenvolvimento de inovações de *marketing*. Considerando-se a ampla gama de estudos interessados na mineração de dados provenientes da IC na web, além da disponibilização maciça de soluções a partir desta perspectiva, este resultado não surpreende.

Foram evidenciadas oportunidades de maximização de lucros para grandes e pequenas empresas que vierem a desenvolver sistemas de gestão baseados na IC, o que é reforçado pelo baixo custo das informações necessárias para tal.

A dificuldade de acesso gratuito a um número significativo de artigos que se desejaria incluir nessa RSL representa uma das limitações identificadas. Ainda assim, considera-se que o trabalho tem suas virtudes e pode contribuir para que outros estudiosos do assunto possam partir dos achados aqui descritos para avançar na compreensão dessa temática tão desafiadora e tão promissora.

Finalmente, os resultados apresentados demonstram que, enquanto há excesso de pesquisas relacionadas ao aprimoramento e/ou desenvolvimento de software buscando apropriar-se de IC das redes objetivando o lucro, existe um *gap* de estudos qualitativos avaliando o impacto e os efeitos da aplicação empírica da IC como base de desenvolvimento de um negócio. Além disso, observam-se poucos estudos relacionados à aplicação da IC para o desenvolvimento de negócios, que visam ao lucro, mas têm impacto de capacitação social. Esta percepção configura-se como uma excelente oportunidade para o desenvolvimento de estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- BONABEAU, B. (2009). **Decisions 2.0: the power of collective intelligence**. *MIT Sloan Management Review*, v. 50, n. 2.
- BUECHELER, T. *et al.* (2010). **Crowdsourcing, Open Innovation and Collective Intelligence in the Scientific Method: A Research Agenda and Operational Framework**. Proc. of the Alife XII Conference, Odense, Denmark, 2010.
- CASTELLS, M. (2013). **A sociedade em rede**. (6. ed) São Paulo: Paz e Terra.
- CONFORTO E.; AMARAL, D.; SILVA, S (2011). **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: Aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos**. Anais do 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto – GBGDP 2011, Porto Alegre, RS, Brasil.
- EBOLI, L., DIB, L. (2013). Criação Coletiva na web 2.0: Um estudo de caso em uma empresa brasileira de crowdsourcing. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 12, nº 3.
- GLOOR, P. (2017). **Swarm leadership and the collective mind: using collaborative innovation networks to build a better business**. (1st ed.) Cambridge, Massachusetts: Emerald Publishing.
- HOWE, J. (2006). The rise of crowdsourcing. **Wired Magazine**. Issue 14.06. June. Retrieved from: <https://www.wired.com/2006/06/crowds/>

JENNEX, M. (2015). **Literature reviews and the review process: an editor-in-chief's perspective**. Communications of the Association for Information Systems, v. 36, article 8.

KITCHENHAM, B. (2004). **Procedures for undertaking systematic review**. Joint Technical Report, Computer Science Department, Keele University and ICT National Australia.

KLEEMANN, F.; VOSS, G.; RIEDER, K. (2008). **Un(der)paid innovators: the commercial utilization of consumer work through crowdsourcing**. *Science, Technology & Innovation Studies*, v. 4, n. 1.

LEVY, P. (1999). **Collective intelligence: mankind's emerging world in cyberspace**. (1st ed.). Cambridge, Massachusetts: Helix Books.

MALONE, T.; ENGEL, D.; WOOLLEY, A.; AGGARWAL, I.; CHABRIS, C.; TAKAHASHI, M.; NEMOTO, K.; KAISER, C.; KIM, Y. (2015). **Collective Intelligence in Computer-Mediated Collaboration Emerges in Different Contexts and Cultures**. Bridging Communities, CHI 2015, Crossings, Seoul, Korea.

MALONE, T. W. (2008). **What is collective intelligence and what will we do about it?** Org. Tovey, p. 35 a 40. Oakton, Virginia: Earth Intelligence Network. Retrieved from: http://www.oss.net/dynamaster/file_archive/080227/8580f18843bf5c10f17c38f7ad9fdf71/Complete_022508-C%20FINAL%201420.pdf

Intelligence. Retrieved from: <http://cci.mit.edu/publications/CCIwp2009-01.pdf>

MAZILESCU, V. (2012). **An Integrated Conceptual Environment based on Collective Intelligence and Distributed Artificial Intelligence for Connecting People on Problem Solving**. Annals of "Dunarea de Jos". University of Galati, Fascicle I. Economics and Applied Informatics, Years XVIII – n° 3/2012.

McAFFEE, A. (2006). **Enterprise 2.0: The Dawn of Emergent Collaboration**. MIT Sloan Management Review, v. 47, n° 3.

McKENNA, R. **Real time marketing**. Harvard Business Review. Jul/Aug, 1995.

MOTTA, P., VASCONCELOS, I. **Teoria Geral da Administração**. (3^a ed.) São Paulo: Thompson Pioneira.

O'REILLY. (2005). Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Retrieved from: <http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>

O'REILLY. (2008). **What is Web 2.0: Design patterns and Business Models for the next generation of software**. MPRA Paper n° 4580. Retrieved from: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/4580/>

OECD. **Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3^a ed. Brasil: FINEP, 2005. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>

Portal de Periódicos da CAPES (s.d.). **Institucional: Histórico**. Brasil: 2017. Disponível em: http://www.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcontent&view=pcontent&alias=historico&Itemid=100. Acesso em: 03/01/2017.

SUROWIECKI (2014), *The wisdom of crowds*. First Anchor Books Edition. New York: Anchor Books.

TREDINNICK, L. (2006) **Web 2.0 and Business: A pointer to the intranets of the future**. Business Information Review, v.23, n° 4.

VENKATRAMAN, N.; HENDERSON, J. C. **Real strategies for virtual organizing**. Sloan Management Review, p. 33-48. Fall, 1998.

WIRTZ, B.; SCHILKE, O.; ULLRICH, S. (2010). **Strategic development of business models: implications of the web 2.0 for creating value on the internet**. Long Range Planning, v. 43, Issues 2-3, April-June, p. 272-290.

WOOLLEY, A.; MALONE, T. (2011). **What makes a team smarter? More Women**. Article in Harvard Business Review, June.