DOI: 10.5748/16CONTECSI/KMG-6248

COLLECTIVE KNOWLEDGE IN SOCIAL PARTICIPATION: A FRAMEWORK FOR ENRICHING IDEAS

Conhecimento Coletivo na participação social: um framework para Enriquecimento de Ideias

João Artur de Souza - Universidade Federal de Santa Catarina - jartur@egc.ufsc.br

Willian Rochadel - Universidade Federal de Santa Catarina - willian.rochadel@ufsc.br

Abstract

Innovation models are gradually based on social collaboration to explore organizational challenges such as resource constraints and collective problems. Still as a vector of open innovation, the availability of web spaces for co-creation and discussion gained greater openness, resulting in the consolidation of virtual communities and the use of crowdsourcing. This movement, typical of the Social Web, reflects how platforms manage their participation in creating, enriching, evaluating and selecting ideas. For while the maturity of the idea influences the filtering of ideas, collective enrichment exposes the complexity of the exploration of knowledge. This is because the accumulation of available data and discussions on unstructured knowledge still require its analysis, underpinning and supervision of information sources in order to enrich the ideas. In this context, the aim of this research is to propose a framework for enriching ideas based on collective knowledge in open innovation platforms. The framework will be systematized through the integration of representation, storage and mining tools of the Semantic and Social Web, according to the design science methodology. Therefore, while the Social Web allows for collaborative spaces between human agents, the Semantic Web conceives a reliable structure of data and information for exchange between non-human agents. These tools provide the framework for structuring Idea Management so that human and non-human agents can interact synergistically and then exploit collective knowledge. From these considerations, the result of the framework will help in the enrichment and evaluation activities of ideas, as well as allow a safe and reliable participation by users in order to reach a higher level of maturity of the idea.

KEY WORDS: Collective Knowledge; Open Innovation; Idea Management; Semantic Web; Social Web

Resumo

Os modelos de inovação gradativamente baseiam-se na colaboração social para explorar desafios organizacionais, tais como a limitação de recursos e os problemas coletivos. Ainda como vetor da inovação aberta, a disponibilização de espaços na Web para a cocriação e discussão conquistaram uma maior abertura, por consequência, resultaram na consolidação de comunidades virtuais e utilização do "crowdsourcing". Tal movimento, próprio da Web Social, reflete no modo que as plataformas gerenciam as participações na criação, enriquecimento, avaliação e

seleção de ideias. Pois, enquanto a maturidade da ideia influencia na filtragem das ideias, o enriquecimento coletivo expõe a complexidade da exploração do conhecimento. Isto porque o acúmulo dos dados disponíveis e as discussões em conhecimento não estruturado ainda demandam sua análise, embasamento e supervisionamento das fontes de informação a fim de enriquecer as ideias. Neste contexto, o objetivo desta pesquisa é propor um framework de enriquecimento de Ideias com base no conhecimento coletivo em plataformas de inovação aberta. O framework será sistematizado a partir da integração de ferramentas de representação, armazenamento e mineração da Web Semântica e Social, conforme a metodologia da ciência do design. Isto pois, enquanto a Web Social permite espaços colaborativos entre agentes humanos, a Web Semântica concebe uma estrutura confiável de dados e informações para permuta entre agentes não humanos. Estas ferramentas oferecem recursos para estruturação da Gestão de Ideias a fim de que agentes humanos e não humanos possam interagir sinergicamente e, então, explorar o conhecimento coletivo. A partir destas considerações, o resultado do framework auxiliará nas atividades de enriquecimento e avaliação de ideias, assim como permitirá uma participação segura e confiável por usuários a fim de alcançar um maior nível de maturidade da ideia.

PALAVRAS-CHAVE: Conhecimento Coletivo; Inovação Aberta; Gestão de Ideias; Web Semântica; Web Social

1 Introdução

O fluxo de conhecimento que ocorre a partir do engajamento social e a participação aberta se tornaram vetores da inovação aberta. Compreender como aproveitar o conhecimento das multidões (*crowd wisdom*) em prol de melhorias da organização é estratégico para o processo de inovação (Prpić, Shukla, Kietzmann, & McCarthy, 2015).

Neste contexto, Riedl, Blohm, Leimeister, and Krcmar (2010) comentam sobre as abordagens de inovação aberta que levaram ao surgimento das plataformas de inovação na internet e como comunidades online podem ser melhor exploradas por diferentes iniciativas de inovação das organizações. Assim, campanhas de participação online; *crowdsourcing, crowd wisdom* dentre tantos outros conceitos e abordagens, ganham espaço e voz para discutir problemas, ideias e desenvolvimento nos ambientes de inovação, concluem os autores.

No entanto, as análises dessas participações capturam apenas uma fração da sabedoria coletiva de uma comunidade (Klein, 2011). Os autores destacam o esforço requerido para compreender essa contribuição coletiva a fim de assegurar e fundamentar decisões, pois campanhas bem-sucedidas de *crowdsourcing* em plataformas web podem provocar imensos níveis de atividade.

Como as experiências: do site *Open for Questions* da administração Obama em 2009, ao qual gerou 70.000 ideias e 4 milhões de votos em três semanas; o Ideastorm.com da Dell, lançado em 2007 e hoje com mais de 25.000 ideias submetidas, 700.000 votos e 100 mil comentários ; o MyStarbucksIdea que engajou a participação de usuários na geração de mais de 10 mil ideias; o projeto do Google para o 100.com, que recrutou cerca de 3.000 funcionários para filtrar e consolidar as 150.000 ideias que receberam em um processo que ocasionou o atraso em 9 meses da programação original; além de sites de concurso de soluções como o innocentive.com. Outro exemplo dado é da empresa Intel, que provocou um total de 1000 postagens de 300 participantes em um fórum na web sobre saúde organizacional. Uma equipe de análise pós-discussão investiu mais de 160 horas-pessoa para criar um resumo útil dessas contribuições, cerca de 10 minutos por post. A equipe reportou muita redundância, pouco debate genuíno e poucas ideias aplicáveis, ao fim, muitas das ideias relatadas surgiram dos próprios membros da equipe de análise, ao invés do fórum (Klein, 2011)[1].

Esse volume de informações dificulta a identificação das ideias mais promissoras em meio a estruturas, processos e rotinas organizacionais. Nestes casos, enquanto a avaliação pela organização despenderia custo de tempo e recursos para considerar cada ideia, a avaliação por comunidades permite melhorar o ciclo de tempo por meio da classificação mais rápida por muitos usuários com diversos conhecimentos (Majchrzak & Malhotra, 2013).

As plataformas de inovação aberta abordam diferentes métodos de classificação que permitem aos usuários colaborar nos processos de decisão. Segundo Riedl et al. (2010), a efetividade desses mecanismos melhora a validade e a confiabilidade resultante das classificações de ideias, além de apoiar a seleção das melhores ideias para aprimoramento ou implementação. Porém, sem esse conhecimento, o uso dessas comunidades pode resultar na utilização ineficiente de recurso e prejudicar a integração efetiva do público no processo de inovação.

[1] Casos de referência indicados por Klein, M. (2011) e atualizados em janeiro de 2019.

A esse tipo de participação, Prpić et al. (2015) classificam como "*crowd voting*", ao qual se caracteriza como a participação de uma multidão de usuários que interagem para opinar, classificar, analisar, avaliar e filtrar ideias.

Não obstante, autores discutem sobre a efetividade dessas participações, em especial na forma de analisar as interações meramente pela popularidade das avaliações sociais. Segundo Klein (2011), ideias importantes que aparecem relativamente poucas vezes, podem ser facilmente ignoradas devido ao volume de publicações e em meio a redundância. Como também os sistemas de classificação social são propensos a dinâmicas de classificação disfuncionais. Pois, é mais provável que a comunidade de usuários avalie ideias que já têm altos índices de audiência, desprezando outras, mantendo a classificação razoavelmente estática e arbitrária. Assim, as primeiras ideias mais populares retêm a atenção dos usuários, mesmo que sejam inferiores as outras ideias na lista.

Essa desproporção de avaliações implica em variações implícitas nos critérios abordados por cada participante e critérios de votação vagos Majchrzak and Malhotra (2013); dificuldade em compreender padrões e a precisão dessas avaliações (Gomes, 2016); análises superficiais ou pouca atenção pelos usuários para compreender a ideia (Liu, 2017). Por fim, (Majchrzak & Malhotra, 2013) complementam que, devido a atenção do voto se concentrar na avaliação das ideias, não são considerados os comentários ou a recombinação de ideias que são especialmente gerados.

Gochermann and Nee (2018) também evidenciam os erros na abordagem de quando a avaliação e filtragem são realizadas. Para os autores, o risco da decisão sobre uma ideia imatura seguir ou não leva a um processo muito ineficiente. Pois, enquanto a execução de uma ideia imatura ocasiona o desperdício de recursos; a rejeição de outra, com um potencial de inovação desconhecido e inestimável, pode ser perdida. Logo, destacam a importância de um processo de enriquecimento de ideias.

Assim, enquanto há a discussão sobre a abertura da inovação para a participação social (Bessant & Möslein, 2011; Bogers, Chesbrough, & Moedas, 2018; H. Chesbrough & Bogers, 2014; Tidd & Bessant, 2015), também há a preocupação sobre o processo de identificação do conhecimento coletivo de forma transparente, confiável e verdadeira (Gomes, 2016; Klein, 2011; Liu, 2017; Majchrzak & Malhotra, 2013; Prpić et al., 2015).

A partir dessa abordagem no contexto Gestão de ideias na participação aberta, é definida a pergunta de pesquisa: **"Como explorar o conhecimento coletivo nas plataformas de participação aberta para enriquecer ideias?"**

1.1 Objetivo Geral

Propor um framework de enriquecimento de Ideias com base no conhecimento coletivo em plataformas de inovação aberta.

a) Mapear ferramentas, práticas, normas e diretrizes elegíveis para identificar o conhecimento coletivo;
b) Analisar elementos promotores para enriquecimento de ideias;
c) Propor diretrizes para emergir o conhecimento coletivo;

1.2 Justificativa

O tema dessa tese abrange o conhecimento coletivo das participações sociais e fontes de informação nos processos de Gestão de Ideias. A discussão faz parte dos estudos do Grupo de pesquisa IGTI (Grupo de Pesquisa em Inteligência, Gestão e Tecnologia para a Inovação); das linhas de pesquisa dos Professores orientadores; e resultados da Atividade de Pesquisa Programada (APPs).

Já em relação a motivação pessoal do autor, as experiências em mentorias e avaliações de ideias de concursos e hackathons; como Campus Mobile, Startup Weekend Florianópolis, DesenvolveSC; instigaram o interesse pela área. Em especial, considerando a relevância do tema no contexto público, o envolvimento pessoal em consultas públicas e comunidades de discussão de projetos de lei, bem como a participação no Programa Estágio-Visita da Câmara dos Deputados em Brasília e a motivação profissional na atuação como servidor.

Assim, a perspectiva é da aplicação de métodos, técnicas e ferramentas mais robustos tecnologicamente para facilitação do processo e percepção do conhecimento coletivo a partir da Gestão de Ideias.

Já os aspectos de ineditismo e originalidade consideram os modelos disponíveis na literatura. O tema Gestão de Ideias é abordado na literatura em uma perspectiva de gerenciamento do processo por etapas. Geralmente uma primeira fase divergente/generalista, ao qual as ideias são geradas e/ou recolhidas; posteriormente, uma fase convergente ao qual as ideias são enriquecidas, avaliadas e selecionadas iterativamente e interativamente (Kempe, Horton, Buchholz, & Gors, 2012).

Assim como nos Modelos de Gestão de Inovação, o objetivo da Gestão de Ideias é a minimização de riscos e incertezas do processo. Dessa forma, o projeto apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre os diferentes modelos baseados na Web. Enquanto a revisão sobre o Conhecimento Coletivo apresenta métodos para o aproveitamento das comunidades virtuais.

Tal abordagem não é considerada nos modelos de Gestão de Ideias identificados. Portanto, o ineditismo da pesquisa parte da abordagem na análise e enriquecimento de ideias considerando a extração do conhecimento coletivo a partir de agentes humanos e não-humanos.

Segundo Nguyen and Nguyen (2018), por se tratar de um tema incipiente na Engenharia do Conhecimento, ainda não é claro se é possível processar o Conhecimento Coletivo, o que é o conhecimento coletivo e como identificá-lo.

Neste sentido, a presente pesquisa aborda a discussão sobre as definições do conceito a fim de formalizar um framework de enriquecimento de Ideias nas plataformas de participação aberta para explicitar o conhecimento coletivo. O framework é baseado nas características discutidas pela epistemologia do conhecimento coletivo e formado por uma coletânea de técnicas para extrair o conhecimento coletivo de um fluxo de informações sociais e semânticas agregadas e enriquecidas pelo contexto. Portanto, um framework nesta perspectiva poderá:

a) Possibilitar a substituição de práticas tradicionais de análises baseadas em popularidade;
b) Identificar os pontos comuns ou contraditórios das interações;
c) Mediar crenças, interpretações, concepções e princípios;
d) Enriquecer as discussões e propostas;
e) Ampliar a importância das diferentes participações e atores;
f) Facilitar o direcionamento das questões para uma solução;

g) Permitir o reconhecimento de diferentes aspectos dos conflitos ou concordância;
h) Demonstrar as incertezas;
i) Analisar as lacunas de fundamentações
j) Suceder as concepções de confiabilidade
k) Explorar diferentes fontes para agregação e combinações de informações;
l) Representar a síntese das discussões como um conhecimento coletivo;

2 Referencial Teórico

2.1 Gestão de Ideias

A permeabilidade do fluxo de conhecimento nas organizações altera os processos de inovação para um sistema relacional. Ao analisar a dinâmica desse sistema, (H. W. Chesbrough, 2003) cunhou o termo "Inovação Aberta", ou "Open Innovation", que compreende a permeabilidade do conhecimento nas fronteiras organizacionais movida por um sistema relacional que considera a organização e seus parceiros externos, algo contrário ao modelo fechado. O conceito para (H. Chesbrough & Bogers, 2014) é definido como "um processo de inovação distribuído baseado em fluxos de conhecimento propositadamente gerenciados em fronteiras organizacionais".

Na dinâmica desses fluxos para a inovação, (Bogers et al., 2018) constatam progressos em diferentes organizações. Segundo esses autores, o conceito Inovação Aberta abrange hoje a academia, as empresas e a elaboração de políticas públicas, pois, à medida que essas organizações procuram avançar em seus processos de inovação, suas plataformas, arquiteturas e sistemas progressivamente combinam ideias internas e externas para gerar valor.

Assim, diferentes alternativas são aproveitadas pelas organizações como sistemas de apoio à inovação em plataformas de participação aberta. Para citar alguns exemplos desse uso, são identificados na literatura: redes sociais fóruns (Bettoni, Bernhard, Eggs, & Schiller, 2010; De Liddo, Buckingham Shum, Convertino, Sándor, & Klein, 2012; Spencer, 2012; A. Westerski & Iglesias, 2011); blogs (De Liddo et al., 2012; Golder & Huberman, 2006; Krause, Hotho, Jäschke, & Stumme, 2008; A. Westerski & Iglesias, 2011); *microbloggins* (Penela et al., 2011); *wikis* (Bailey & Horvitz, 2010; Baloh et al., 2007; Bettoni et al., 2010; De Liddo et al., 2012; Jäschke, Hotho, Schmitz, Ganter, & Stumme, 2008; Strohmaier, Helic, Benz, Körner, & KlErn, 2012); redes sociais (De Liddo et al., 2012); Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) (Bettoni, Bernhard, & Bittel, 2013; Bettoni et al., 2010); mensageiros instantâneos (De Liddo et al., 2012); entre outros.

Segundo Hrastinski, Kviselius, Ozan, and Edenius (2010), para sustentar o ritmo da inovação, as organizações precisam melhorar sua capacidade de produzir, integrar e recombinar o conhecimento. Portanto, "um desafio para pesquisa e prática é obter uma compreensão mais profunda de como as tecnologias de colaboração podem ser conectadas com oportunidades mais sofisticadas de reflexão e análise", cita o estudo. Hrastinski et al. (2010), a partir de uma revisão, então categoriza os sistemas de apoio à inovação em quatro classes:

- **Sistema de Gestão de Ideias:** Permitem que os usuários sugiram, avaliem e discutam ideias abertamente ou dentro de categorias pré-definidas;

- **Sistemas de resolução de problemas:** Oferecem oportunidades para a definição de problemas e, em seguida, sugerindo, avaliar e debater soluções;
- **Marketplace da Inovação:** pede aos usuários para sugerir soluções para os problemas definidos por uma organização, e usar recompensas e reconhecimento como um incentivo;
- **Sistemas de análise da inovação:** Fornecem ferramentas sofisticadas para avaliar e analisar a qualidade e potencial de ideias e soluções.

Por fim, a revisão de Hrastinski et al. (2010) identifica que a principal distinção entre os sistemas de inovação aberta é a maneira como o conteúdo é analisado. Portanto, apesar do engajamento dos usuários ser ampliado além da ideação e na avaliação de ideias, os recursos simples de votação e comentários precisarão ser melhorados, segundo os autores. Uma tendência futura são ferramentas administrativas mais robustas nos bastidores para filtrar o material potencialmente volumoso fornecido pelos usuários.

Isso é necessário para capturar ideias e movê-las para a comercialização. Assim, Hrastinski et al. (2010) apontam a manipulação de estouro de informações como um dos novos desafios. Em especial, devido as participações gerarem informações não estruturadas ou semiestruturadas de um grande número de usuários (Perez, Larrinaga, & Curry, 2014).

2.2 Enriquecimento de Ideias

A redução de investimentos em meio à crise financeira global em 2007 impactou diretamente os processos de inovação (Kanerva & Hollanders, 2009). Segundo Adam Westerski (2013), o fato é que a motivação para inovar mudou, voltando-se então do propósito de exclusivamente servir para o aumento da competividade ou a satisfação dos clientes, para se transformar em uma ferramenta de redução dos custos de produção.

Desde então há um avanço na utilização de tecnologias digitais para a Gestão de Ideias no processo de inovação, em especial na Web. O sucesso desses sistemas que aproveitam a criação de ideias a partir das multidões (*crowdsourcing*), ou então o paradigma da inovação aberta, gerou um grande volume de dados, muitos dos quais concebidos de maneira não estruturada e assim complexos de gerenciar (Perez et al., 2014).

Ao tratar sobre as fases iniciais da inovação, (Koen & Bertels, 2015) diferencia os elementos de entrada e saída em: idea, oportunidade e conceitos. Segundo os autores, uma **"ideia"** representa a forma mais embrionária de um novo produto ou serviço. Já o reconhecimento de "**oportunidades**" é a atividade em que a empresa identifica uma necessidade não atendida do cliente. E, por fim, um **"conceito"** refere-se a um formato bem definido que inclui seus recursos primários e benefícios para o cliente.

Em comum aos modelos de Gestão de Ideias, é possível identificar um ciclo de vida das ideias. Segundo Kock, Heising, and Gemünden (2015), o **ciclo de vida das ideias** pode ser definido como um processo em etapas sequencias de amadurecimento e evolução, partindo de um momento de criação, armazenamento, enriquecimento e uso.

As diferentes abordagens do ciclo de vida da ideia em um IMS demonstram a importância de uma gestão eficaz dos dados gerados e do conhecimento que é

desenvolvido nas fases. O que justifica a importância de um sistema apropriado para o contexto organizacional (Rochadel, 2016). Como no modelo de ciclo de vida da ideia por A. Westerski and Iglesias (2011), que destaca as funções exercidas em cada etapa (Figura 1).

Gerlach and Brem (2017) lista como as ideias sugeridas podem ser enriquecidas. Para os autores, Grupos de discussão, Workshops ou planejamento de cenário são apresentados como alternativas para descobrir pontos fracos ou fornecer incentivos para a modificação da ideia. Outra forma seria a coleta de informações adicionais, por exemplo, com a ajuda de estudos de mercado ou experiências científicas pelo idealizador. Esse papel poderia incorporar o feedback e novos *insights*, revisando a sugestão. Consequentemente, o processo aumentaria a probabilidade de alcançar um resultado bem-sucedido.

A. Westerski and Iglesias (2011) também discutem as informações que impactam nessa evolução. Segundo os autores, devem ser considerados: o histórico de implantação de ideias, casos de sucesso, problemas de implementação, o ranking pela comunidade, comentários e feedback qualitativo, além do versionamento, dados ligados a ideia e ligações para artefatos externos.

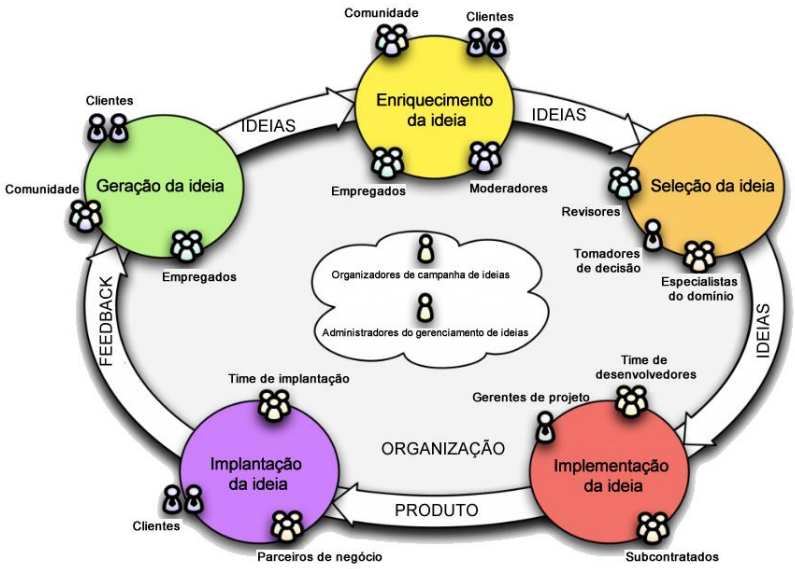

Figura 1 – Ciclo de vida da ideia. Fonte: de (Rochadel, 2016), traduzida de A. Westerski and Iglesias (2011).

Portanto, fica claro que a medida que a ideia passa por cada fase, as informações sobre elas precisam tornarem-se mais íntegras. Neste sentido, a eficiência da tomada de decisão é influenciada de acordo com a maturidade da ideia (Gochermann & Nee, 2018). Logo, na hora da avaliação e seleção a ideia deve estar com um nível de maturidade que permita que o grau de incertezas diminua. Pois, escolher uma ideia poderá implicar em desperdício de recursos; ou rejeitar poderá desperdiçar um potencial de inovação.

2.3 Conhecimento Coletivo

Na concepção de Nguyen and Nguyen (2018) que reúne conceitos de diversos autores, um coletivo inteligente é um sistema social capaz de atuar como um agente único e racional. Seja em um pequeno grupo ou uma grande organização formal, a

inteligência emerge da colaboração e competição de muitos indivíduos; aparentemente formam uma mente própria; e desenvolvem a capacidade geral de um grupo executar uma ampla variedade de tarefas. Além disso, o conhecimento da equipe é maior do que a coleta de conhecimento dos membros individuais da equipe e surge como resultado das interações entre os membros da equipe.

Corroborando com esse pensamento, Singh (2011) afirmam que a Inteligência Coletiva é muitas vezes referida como capacidade de grupos, organizações, comunidades e culturas de exibir propriedades mentais. Nestes grupos, as inteligências individuais estão em sintonia entre si, acessam a sua produção coletiva e processam o pensamento por meio da participação co-gerativa. Portanto, há "a habilidade de um grupo de resolver mais problemas do que seus membros individuais" (Heylighen, 1999).

Já Pierre Levy, filósofo da área da informação e sociólogo, um dos criadores do conceito, percebe a Inteligência Coletiva como uma forma de inteligência distribuída universalmente, constantemente aprimorada, coordenada em tempo real e resultando na mobilização efetiva de habilidades (Lévy, 1994). Bembem and da Costa (2013) refletindo através de Lévy (2003), descreve que o objetivo da inteligência coletiva é o reconhecimento e o enriquecimento mútuo daqueles que se envolvem nessa proposta; a inteligência coletiva se distribui entre todos os indivíduos, e, portanto, não está restrita para poucos privilegiados. Assim, o saber está na humanidade e todos os indivíduos podem oferecer algum conhecimento; então, não há ninguém que seja nulo nesse contexto. Segundo os autores, "deve-se procurar encontrar o contexto em que o saber do indivíduo pode ser considerado valioso e importante para o desenvolvimento de um determinado grupo".

Neches et al. (1991), juntamente com Gruber e outros autores já abordavam sobre a necessidade e a complexidade da representação do conhecimento na web. De acordo com os autores sobre os Sistemas baseados em conhecimento: "As ferramentas de aquisição de conhecimento e as metodologias de desenvolvimento atuais não eliminarão esse problema porque a raiz do problema é que o conhecimento é inerentemente complexo e a tarefa de capturá-lo é correspondentemente complexa."

Salminen (2012) caracterizam a internet como uma memória compartilhada da humanidade. Uma memória no qual bilhões de usuários contribuem para enriquecer, gerar, consumir e participar ativamente na criação de novos conhecimentos e na agregação de valor aos conteúdos existentes (Singh, 2011).

No entanto, os aspectos sociais da Web ainda se baseiam na popularidade como identificação da escolha do coletivo. Isso pois, em sua essência, a Web 2.0 é toda sobre torná-la participativa (Singh, 2011). Dessa forma, o usuário está no centro e os sistemas estão centrados no usuário, ao invés de uma Web restrita a aplicativos centrados no conteúdo, portanto, uma Web Social. Já em 2001, Bernes Lee publica as recomendações para a web semântica (Web 3.0), um padrão para web a fim de compartilhar e representar o conhecimento com ontologias.

No contexto da Web Social, Klein (2011) descreve que os usuários contribuem em comunidades virtuais predominantemente por duas razões: (1) para encontrar sua tribo (ou seja, se conectar com pessoas que compartilham seus interesses); e (2) para se tornar um herói (ter um impacto positivo substantivo em uma comunidade que eles se preocupam).

Nessa concepção, a inteligência coletiva é aproveitada por técnicas como agregadores de informações, avaliações sociais, comentários, marcações e sistemas de recomendação que oferecem aos usuários um serviço personalizado e aproveitam a inteligência coletiva da comunidade (Singh, 2011).

No entanto, em Gruber (2008) defende que apenas a web social nem somente a web semântica são suficientes para a representação do compartilhamento na web. Sendo assim, o autor sugere a mineração de dados semânticos e sociais a fim de representar o verdadeiro conhecimento da comunidade, em uma definição de sistemas de conhecimento coletivo como a junção dos dois paradigmas da Web.

Nesta percepção de Gruber (2008), o Conhecimento Coletivo é compreendido como um Conhecimento Emergente (p. 03) que se extrai a partir da inferência sobre as informações coletadas. Para essas inferências, o autor aborda a simbiose entre agentes humanos e computacionais. Portanto, ao considerar as bases da participação social na Web e a abundância de dados da web semântica, a web semântica social é um ambiente para estruturação e inferências sobre o conhecimento das discussões e validação dos objetos (dados, agentes e conteúdo).

A Figura 2 apresenta a relação sistêmica dos conceitos. Assim, é analisada uma hierarquia dos conceitos considerando do macroambiente social para o microambiente computacional.

Figura 2. Relação sistêmica dos conceitos. Fonte: dos autores.

Neste tipo de abordagem, dados estruturados e não estruturados são relevantes na análise, portanto, o problema está na integração do conhecimento (*knowledge integration*). Além da integração do conhecimento, a representação do conhecimento emerge como parte do processo, a fim de se tornar visualmente compreensível para agentes humanos e permitir a inferência por agentes computacionais (Gruber, 2008).

Portanto, os estudos sobre conhecimento coletivo na web compreendem técnicas de mineração de dados semânticos e sociais para a descoberta representação extração e inferência de conhecimento coletivo (Singh, 2011). Os autores Singh (2011) apresentam duas abordagens para gerar inteligência na Web que dependem da fonte de informações exploradas: a) baseadas em conteúdo; e b) colaborativas.

Ainda segundo Singh (2011), na abordagem baseada em conteúdo são utilizadas as informações do próprio site como artigos, fotos, vídeos, blogs, mensagens, e outros com metadados associados a cada item. Esses metadados geralmente são organizados como um conjunto de atributos que qualificam o item e a atribuição pode ser: a) definida criteriosamente, como marca, modelo e preço para um automóvel; b) por tags geradas pelos usuários; c) por classificações de popularidade; e d) uma classificação ou categorização do item em algum grupo conhecido.

Já na abordagem baseada em colaboração são utilizadas as informações obtidas pelo monitoramento e medição das interações do usuário com o sistema. Neste caso, são úteis para a inteligência: a) o histórico de transações do usuário; b) os conteúdos visualizados; c) o caminho seguido pelos usuários na localização de algum conteúdo; d) o feedback para pesquisas e perguntas; e) classificação; f) votação; e g) marcações. Assim, o perfil dos usuários é uma informação valiosa, como por exemplo na identificação do conteúdo de um tópico específico frequentemente visualizado por usuários em uma determinada faixa etária servir para recomendação a outros usuários na mesma faixa etária (Singh, 2011).

Em uma percepção da semântica do conteúdo, Nguyen and Nguyen (2014) consideram o conhecimento coletivo como o resultado de atividades sociais em que uma discussão convergente foi alcançada. Tal como sistemas de recuperação de informações processam o conhecimento proveniente de fonte autônoma e distribuída, os agentes humanos buscam opiniões de especialistas ou informações da Internet. Portanto, lidam com algum tipo de conhecimento coletivo determinado com base no conhecimento dos membros de um grupo (coletivo) e conflitos por diferentes opiniões.

No entanto, “as ferramentas para integração automática do conhecimento ainda são ruins e não satisfazem os requisitos de seus usuários” (Nguyen & Nguyen, 2014). Além de que o conhecimento resultante é afetado por fatores como o número de fontes para um assunto, a quantidade de membros do coletivo e quantos especialistas são necessários para discutir um determinado problema.

Bates (2013) descrevem que na análise da ação coletiva a estrutura analítica que os agentes sociais enfrentam é composta de três forças que interagem: a) as capacidades materiais; b) as ideias; e c) as instituições.

Em relação as ideias, comunidades no processo de construção do conhecimento visam a produção de novos conhecimentos coletivos através do desenvolvimento e melhoria de ideias constantemente (Nguyen & Nguyen, 2014).

2.4 Análise Bibliométrica

O propósito desta revisão integrativa é compreender o estado da arte relacionado ao Conhecimento Coletivo e análise semântica. Portanto, seguindo os procedimentos de revisão, e a partir dos objetivos e pergunta chave, foram definidos como palavras de busca os termos em inglês “*Collective knowledge*” e “*semantic*”, realizando as devidas filtragens para abordagem do tema e objetivos estabelecidos. O termo “semântica” permitiu filtrar os documentos mais relacionados com a presente pesquisa, mantendo uma visão do tema “Conhecimento Coletivo”.

Isso pois, uma pesquisa apenas com o termo “Collective Knowledge” retornou 1.447 documentos, somente na base SCOPUS. As publicações iniciam em 1971, com ascensão a partir de 1996 e um pico em 2018, ao qual 124 documentos foram publicados (Figura 3).

Nesta série histórica, a predominância está bastante distribuída. São 27 diferentes áreas, com destaque nas áreas de: Ciências da Computação (22,6%); Ciências Sociais (19,4%); e, Engenharias (8,2%); seguidas por Negócios, Gestão e Contabilidade (8,2%); Medicina (7%); Matemática (4,8%) e outras (28,9%).

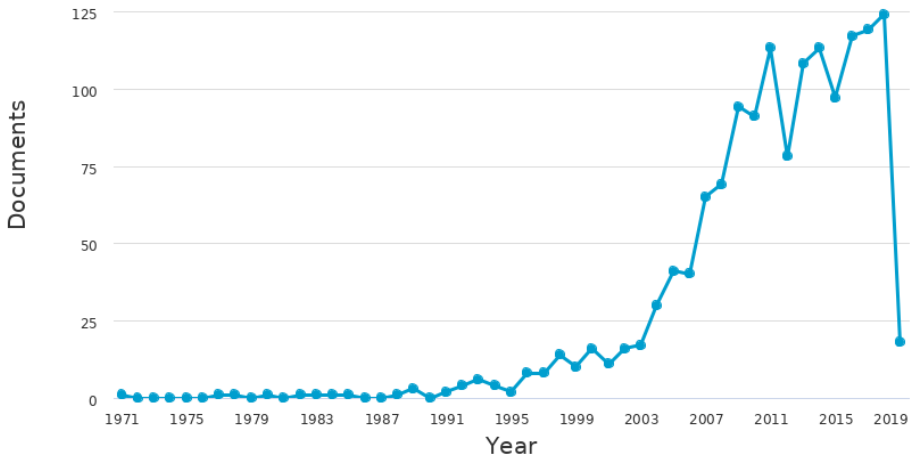

Figura 3 - Publicações por ano com o termo: "Collective Knowledge". Fonte: Dados da base SCOPUS.

Já para a análise dessa tese, foram utilizadas publicações identificadas nas bases científicas Scopus e Web of Science. Estas bases foram definidas face a suas abrangências e relevâncias como repositórios de pesquisa científica (FALAGAS, 2006). A busca na base PROQUEST retornou apenas dois artigos: (Nawar, 2016); Elmacioglu (2008). Estes artigos foram utilizados apenas para a revisão qualitativa, pois não apresentaram os metadados necessários.

As definições das estratégias de busca foram estabelecidas nos campos de busca, filtragem e resultados prévios, conforme segue:

a. Campos de busca: A pesquisa buscou pelos termos nas bases de dados definidas. Na base SCOPUS, os campos de busca foram o título do artigo, resumo e palavras-chave, resultando na requisição: “(TITLE-ABS-KEY (“Collective knowledge”) AND TITLE-ABS-KEY (“semantic”))”, obtendo 96 documentos. Em seguida na base Web of Science (WoS): “Tópico: ("collective knowledge") OR Tópico: ("semantic”)”, obtendo 54 documentos.
b. Filtragem: Os resultados na base SCOPUS retornaram cinco resumos de conferências que não abordavam o tema, apenas possuíam estas palavras-chave, além de dois artigos duplicados na própria base. Assim, foram obtidos 89 artigos na base SCOPUS e 54 na base WoS.
c. Resultados prévios: Dos 143 documentos, excluindo repetidos, apenas cinco eram exclusivos da base WoS. Assim, a base manteve 94 artigos

A busca ocorreu em fevereiro de 2018 e atualizada em janeiro de 2019. Os dados coletados nas bases foram importados para o software EndNote®, destinado ao armazenamento, organização e tratamento de referências. Para a análise dos dados utilizou-se ferramentas como o analisador de bibliometrias Sci2Tool, o analisador de redes Gephi e planilhas eletrônicas Google Calc e Microsoft Excel, estas permitiram atingir o objetivo de um análise bibliométrica, que se propõe a rastrear as publicações, palavras, citações, autorias e países.

A Figura 4 apresenta as redes de coautorias formadas pelos autores com três ou mais publicações, destacados de acordo com o tamanho do nó. Nesta análise das relações, nota-se que as redes estão restritas a apenas seis grupos representativos e isolados entre si. Esses grupos abrangem parcerias com diferentes autores, que possuem menos publicações, mas ampliam as interações.

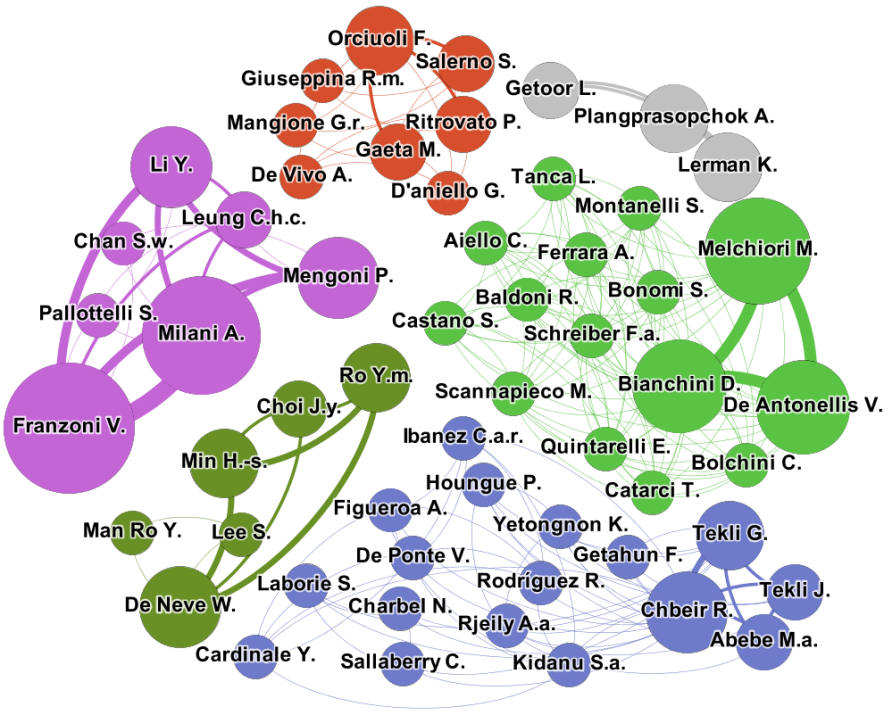

Figura 4 -Rede de coautorias. Fonte: do autor, dados portfólio da pesquisa.

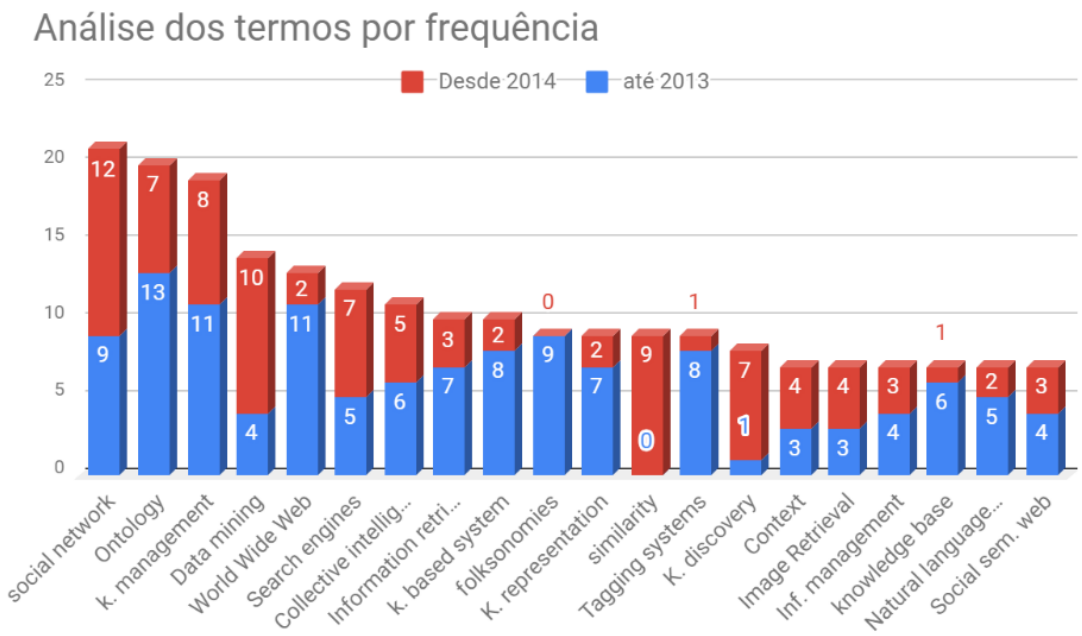

Gráfico 1 - Análise dos termos mais frequentes. Fonte: do autor, dados portfólio da pesquisa.

Assim, como as redes de coautorias, os termos são bastante variados. A extração de palavras-chave identificou um total de 1224 termos, dos quais 431 valores eram duplicados e 786 valores exclusivos. Ainda outras variações como singular, plural, sinônimos e acrônimos mantém essa dispersão. Portanto, após uma

normalização manual e agrupamento desses termos comuns, a análise identificou 140 termos duplicados. Por fim, a padronização chegou a 647 termos exclusivos.

O Gráfico 1 apresenta os termos por frequência. No gráfico são omitidos os termos de maior frequência e tema da pesquisa: “Semantics” (46 ocorrências, 28 até 2013 e 18 desde 2014); “Semantic Web” (43 ocorrências, 32 até 2013 e 11 desde 2014); “Collective Knowledge” (26 ocorrências, 10 até 2013 e 16 desde 2014).

São ainda analisadas as coocorrências dos termos. Para isso, são filtrados apenas termos com 3 ou mais publicações. Já as ligações entre os termos consideram qualquer ligação em ao menos uma publicação e destacadas as arestas de acordo com a coocorrências (Figura 5). Assim, são identificados cerca de 7 grupos. Há uma separação mais claras entre os dois maiores como hubs que são: Conhecimento Coletivo (CK) e Web Semântica (SW).

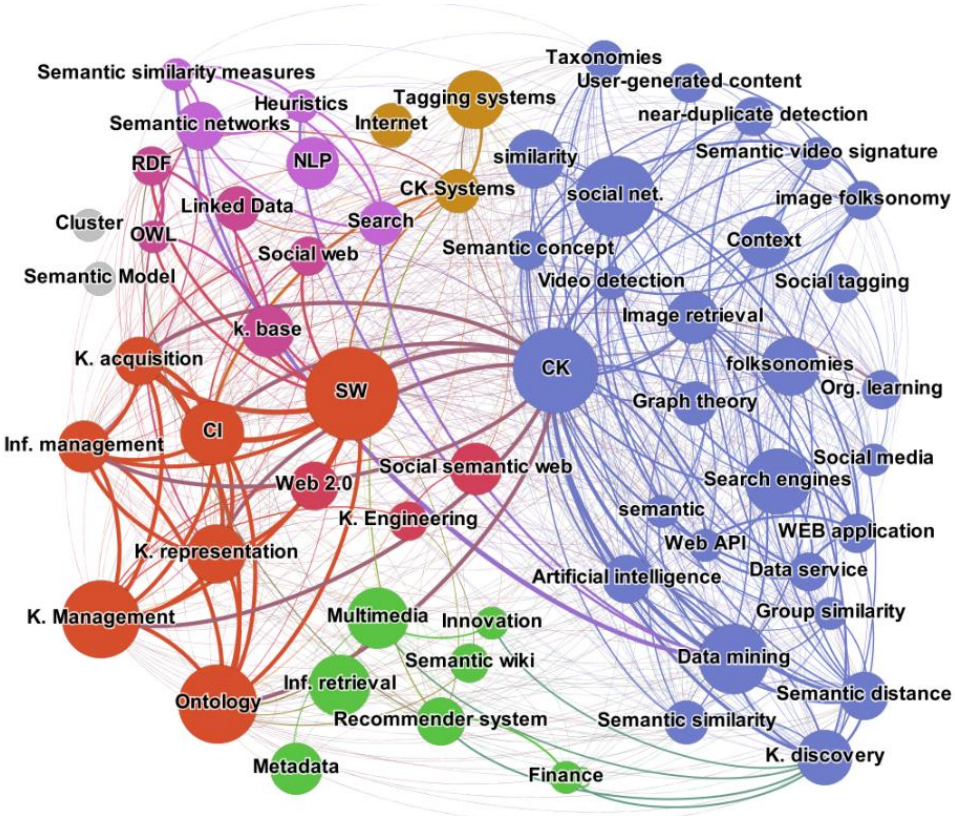

Figura 5 - Rede de palavras-chave. Fonte: do autor, dados portfólio da pesquisa.

Como destaque pelo autor, é analisada a frequências de alguns temas de interesse relacionados a presente pesquisa, Figura 6:

Figura 6 – Frequência de conceitos relacionados a pesquisa. Fonte: do autor, dados portfólio da pesquisa.

3 Procedimentos Metodológicos

A ciência fatual, que engloba as ciências naturais e sociais, tem como objetivo explorar, descrever, explicar e predizer fenômenos para desenvolver o conhecimento em determinadas áreas (Simon, 1996). Porém, por vezes, é necessário projetar, criar e construir artefatos aplicáveis para solucionar problemas, e portanto, não é suficiente apenas a descrição ou explicação de uma situação para o avanço do conhecimento (Van Aken & Romme, 2012).

Simon (1996) diferencia o artificial do que é natural, em “As Ciências do artificial”, originalmente de 1969. Para o autor, o artificial é algo produzido, inventado ou que sofre intervenção humana, logo a ciência do artificial tem a preocupação de solucionar problemas conhecidos ou projetar algo que ainda não existe. Assim Simon introduz o conceito de *Science of design*, denominada posteriormente de *design Science*. Relacionada fortemente com as áreas de estudo das ciências aplicadas como engenharia, medicina, direito, arquitetura e educação, em especial a de sistemas de informação.

A *Design Science*, em português ciência do artificial ou ciência do projeto, busca projetar e produzir sistemas que ainda não existem e modificar situações existentes (Dresch, Lacerda, & Júnior, 2015). Peffers, Tuunanen, Rothenberger, and Chatterjee (2007) define os objetivos da *Design Science* em projetar, criar e avaliar artefatos de tecnologia da informação destinados a resolver problemas organizacionais identificados em um processo rigoroso a fim de resolver os problemas observados e então comunicar os resultados ao público interessado. Os resultados podem ser considerados em inovações sociais, novas propriedades técnicas, sociais e/ou recursos de informação (Peffers et al., 2007).

O *Design* é então percebido por Dresch et al. (2015) como a realização de “*mudanças em um determinado sistema a fim de transformar as situações em busca da sua melhoria*”, efetuada pelo homem que, para tal fim, aplica o conhecimento para desenvolver artefatos que ainda não existem. Em resumo, o *design* compreende a concepção, projeto e concretização em circunstâncias definidas a serem aplicadas por profissionais quando pertinente. Já a *design science* é a base epistemológica quando se trata do estudo do que é artificial. E, por sua vez, a *design science research* é o método que fundamenta e operacionaliza a condução da pesquisa quando o objetivo a ser alcançado é um artefato ou uma prescrição.

A design science research como método de pesquisa orientado à solução de problemas busca: “construir e avaliar artefatos que permitam transformar situações a partir do entendimento do problema, alterando suas condições para estados melhores ou desejáveis” (Dresch et al., 2015), portanto útil para diminuir o distanciamento entre teoria e prática.

Sua concepção consiste então na “produção de um conhecimento científico envolvendo o desenvolvimento de uma contribuição científica, um conceito de solução que representa uma solução para uma gama maior de problemas” (Peffers et al., 2007). Esse conceito é então avaliado em função de critérios relacionados à geração de valor ou utilidade. Em síntese, a DSRM “inclui qualquer objeto projetado com uma solução incorporada a um problema de investigação compreendida” (Peffers et al., 2007).

A Figura 7 apresenta o modelo de Peffers et al. (2007) estruturado para a presente pesquisa. Por fim, o Quadro 1 organiza o cronograma da pesquisa.

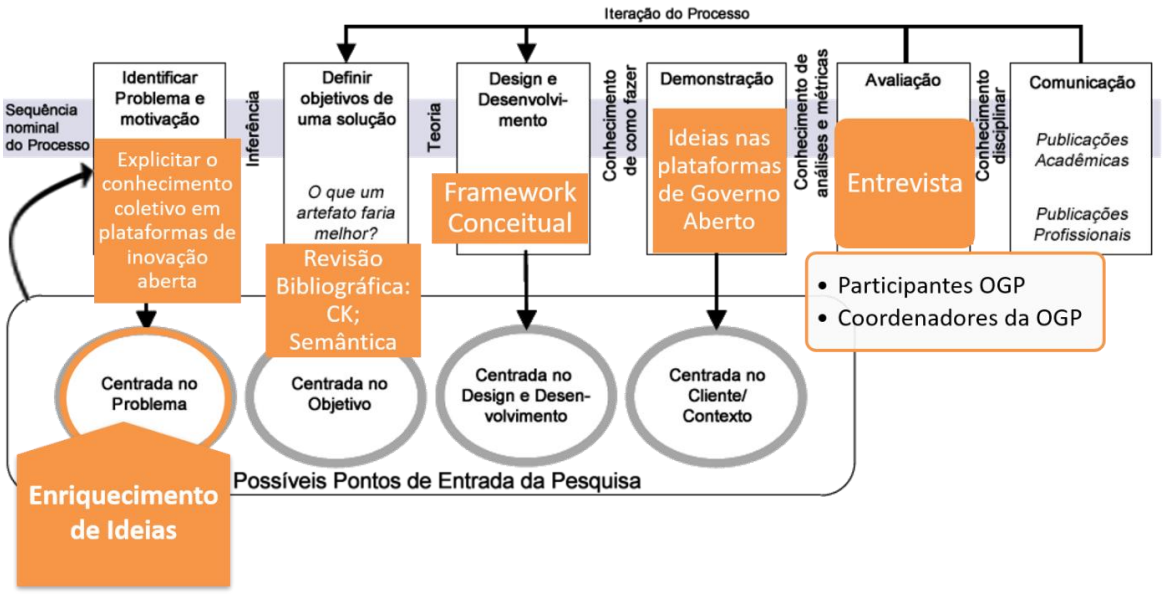

Figura 7. Design da Pesquisa. Fonte: do autor, adaptado de Peffers et al. (2007).

Quadro 1. Cronograma de Pesquisa.

Etapas\Mês	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Pesquisa Exploratória												
Definição da Visão Sistêmica												
Definição dos componentes												
Desenvolvimento do Framework												
Qualificação												
Estudo de Campo												
Testes e Refinamento Framework												
Redação e Comunicação de Resultados												

4 Referências

Bailey, B. P., & Horvitz, E. (2010). *What's your idea? A case study of a grassroots innovation pipeline within a large software company.* Paper presented at the 28th Annual CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI 2010, Atlanta, GA.

Baloh, P., Desouza, K. C., Awazu, Y., Wecht, C. H., Kim, J., & Jha, S. (2007). *Roles of information technology in distributed and open innovation process.* Paper presented at the 13th Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2007, Keystone, CO.

Bates, J. (2013). The domestication of Open Government Data advocacy in the United Kingdom: A neo-Gramscian analysis. *Policy & Internet, 5*(1), 118-137.

Bembem, A. H. C., & da Costa, P. L. V. A. (2013). Inteligência coletiva: um olhar sobre a produção de Pierre Lévy. *Perspectivas em ciência da informação, 18*(4), 139-151.

Bessant, J., & Möslein, K. (2011). *Open collective innovation.* Paper presented at the Economic and Social Research Council (ESRC) and Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC).

Bettoni, M., Bernhard, W., & Bittel, N. (2013). *Collaborative solutions quick&clean: The SFM method.* Paper presented at the 14th European Conference on Knowledge Management, ECKM 2013, Kaunas.

Bettoni, M., Bernhard, W., Eggs, C., & Schiller, G. (2010). Idea management by role based networked learning. *11th European Conference on Knowledge Management, ECKM 2010*, 107-116.

Bogers, M., Chesbrough, H., & Moedas, C. (2018). Open Innovation: Research, Practices, and Policies. *California Management Review, 60*, 5-16. doi:10.1177/0008125617745086

Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. *New Frontiers in Open Innovation. Oxford: Oxford University Press, Forthcoming*, 3-28.

Chesbrough, H. W. (2003). Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology: Harvard Business Press.

De Liddo, A., Buckingham Shum, S., Convertino, G., Sándor, Á., & Klein, M. (2012). *Collective intelligence as community discourse and action.* Paper presented at the ACM 2012 Conference on Computer Supported Cooperative Work Companion, CSCW'12, Seattle, WA.

Dresch, A., Lacerda, D. P., & Júnior, J. A. V. A. (2015). Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia: Bookman Editora.

Gerlach, S., & Brem, A. (2017). Idea management revisited: A review of the literature and guide for implementation. *International Journal of Innovation Studies, 1*, 144-161. doi:10.1016/J.IJIS.2017.10.004

Gochermann, J., & Nee, I. (2018). The Idea Maturity Model — A Dynamic Approach to Evaluate Idea Maturity. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 1950030. doi:10.1142/S0219877019500305

Golder, S. A., & Huberman, B. A. (2006). Usage patterns of collaborative tagging systems. *Journal of Information Science, 32*(2), 198-208. doi:10.1177/0165551506062337

Gomes, J. C. (2016). Sistema de avaliação de ideias em práticas crowdsourcing.

Gruber, T. (2008). Collective knowledge systems: Where the Social Web meets the Semantic Web. *Web Semant., 6*(1), 4-13. doi:10.1016/j.websem.2007.11.011

Heylighen, F. (1999). Collective Intelligence and its Implementation on the Web: Algorithms to Develop a Collective Mental Map. *Computational & Mathematical Organization Theory, 5*(3), 253-280. doi:10.1023/a:1009690407292

Hrastinski, S., Kviselius, N. Z., Ozan, H., & Edenius, M. (2010). *A review of technologies for open innovation: Characteristics and future trends.* Paper presented at the 43rd Annual Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS-43, Koloa, Kauai, HI.

Jäschke, R., Hotho, A., Schmitz, C., Ganter, B., & Stumme, G. (2008). Discovering shared conceptualizations in folksonomies. *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web, 6*(1), 38-53. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.websem.2007.11.004

Kanerva, M., & Hollanders, H. (2009). The impact of the economic crisis on innovation. Analysis based on the Innobarometer 2009 survey. *Thematic Paper, European Commission, DG Enterprises, Brussels, dicembre*.

Kempe, N., Horton, G., Buchholz, R., & Gors, J. (2012). An Optimal Algorithm for Raw Idea Selection under Uncertainty. *System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on*.

Klein, M. (2011). How to harvest collective wisdom on complex problems: An introduction to the mit deliberatorium. *Center for Collective Intelligence working paper*.

Kock, A., Heising, W., & Gemünden, H. G. (2015). How Ideation Portfolio Management Influences Front-End Success. *Journal of Product Innovation Management, 32*(4), 539-555. doi:10.1111/jpim.12217

The Front End of Innovation in Large Established Firms 1-10 (John Wiley & Sons, Ltd 2015).

Krause, B., Hotho, A., Jäschke, R., & Stumme, G. (2008). *Logsonomy - Social information retrieval with logdata.* Paper presented at the HYPERTEXT'08: 19th ACM Conference on Hypertext and Hypermedia 2008, HT'08, Pittsburgh, PA.

Lévy, P. (1994). L'intelligence collective: pour une anthropologie du cyberspace: La découverte Paris.

Lévy, P. (2003). A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço (Loyola Ed.). São Paulo: 4.

Liu, H. K. (2017). Crowdsourcing Design: A Synthesis of Literatures.

Majchrzak, A., & Malhotra, A. (2013). Towards an information systems perspective and research agenda on crowdsourcing for innovation. *The Journal of Strategic Information Systems, 22*, 257-268. doi:10.1016/J.JSIS.2013.07.004

Neches, R., Fikes, R. E., Finin, T., Gruber, T., Patil, R., Senator, T., & Swartout, W. R. (1991). Enabling technology for knowledge sharing. *AI magazine, 12*(3), 36-36.

Nguyen, V. D., & Nguyen, N. T. (2014). Processing Collective Knowledge from Autonomous Individuals: A Literature Review, Cham.

Nguyen, V. D., & Nguyen, N. T. (2018). Intelligent Collectives: Theory, Applications, and Research Challenges. *Cybernetics and Systems*, 1-19. doi:10.1080/01969722.2017.1418254

Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems, 24*(3), 45-77.

Penela, V., Álvaro, G., Ruiz, C., Córdoba, C., Carbone, F., Castagnone, M., . . . Contreras, J. (2011). miKrow: Semantic Intra-enterprise Micro-Knowledge Management System. In G. Antoniou, M. Grobelnik, E. Simperl, B. Parsia, D.

Plexousakis, P. De Leenheer, & J. Pan (Eds.), *The Semanic Web: Research and Applications* (Vol. 6644, pp. 154-168): Springer Berlin Heidelberg.

Perez, A., Larrinaga, F., & Curry, E. (2014). The role of linked data and semantic-technologies for sustainability idea management *11th International Conference on Software Engineering and Formal Methods, SEFM 2013 - Collocated Workshops: BEAT2, WS-FMDS, FM-RAIL-Bok, MoKMaSD, and OpenCert* (Vol. 8368 LNCS, pp. 306-312). Madrid: Springer Verlag.

Prpić, J., Shukla, P. P., Kietzmann, J. H., & McCarthy, I. P. (2015). How to work a crowd: Developing crowd capital through crowdsourcing. *Business Horizons, 58*(1), 77-85. doi:https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.09.005

Riedl, C., Blohm, I., Leimeister, J. M., & Krcmar, H. (2010). *Rating scales for collective intelligence in innovation communities: Why quick and easy decision making does not get it right.* Paper presented at the Proceedings of Thirty First International Conference on Information Systems.

Rochadel, W. (2016). *Identificação de critérios para avaliação de ideias: um método utilizando folksonomias.* (Mestrado Dissertação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Retrieved from https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/160801

Salminen, J. (2012). Collective intelligence in humans: A literature review. *arXiv preprint arXiv:1204.3401*.

Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial* (Vol. 136): MIT press.

Singh, V. K. (2011). *Collective intelligence: concepts, analytics and implications.* Paper presented at the 5th Conferencia; INDIACom-2011. Computing For Nation Development, Bharati Vidyapeeth. Institute of Computer Applications and Management, New Delhi. ISBN.

Spencer, R. W. (2012). The size and shape of "idea space". *International Journal of Innovation Science, 4*(2), 71-75. doi:10.1260/1757-2223.4.2.71

Strohmaier, M., Helic, D., Benz, D., Körner, C., & KlErn, R. (2012). Evaluation of folksonomy induction algorithms. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology, 3*(4). doi:10.1145/2337542.2337559

Tidd, J., & Bessant, J. R. (2015). Managing innovation : integrating technological, market and organizational change. 660.

Van Aken, J. E., & Romme, A. G. L. (2012). A design science approach to evidence-based management. *The Oxford handbook of evidence-based management*, 43-61.

Westerski, A. (2013). Semantic technologies in idea management systems: a model for interoperability, linking and filtering: Adam Westerski.

Westerski, A., & Iglesias, C. A. (2011). *Exploiting structured linked data in enterprise knowledge management systems: An idea management case study.* Paper presented at the 15th IEEE International EDOC Enterprise Computing Conference Workshops, EDOCW 2011, Helsinki.