

Entendendo a Configuração de Estudos Sobre Organizações Virtuais: uma Síntese de Temas para Pesquisas Futuras

Emerson Gomes dos Santos

Doutorando em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo (USP), Brasil
egomesantos@gmail.com

RESUMO

A utilização das novas tecnologias tornou possível agilizar negócios e transações, reforçar os modelos de cooperação, as alianças estratégicas e as redes internas e externas às empresas, além de propiciar competitividade, inovação e exploração de novos mercados. Nesse contexto, a organização virtual tornou-se um importante tema de pesquisa. Porém, dada a complexidade do tema, diversas áreas têm estudado as organizações virtuais sob diferentes aspectos, o que pode dificultar o direcionamento e a contribuição de pesquisas relativas ao tema. Com o objetivo de identificar e avaliar a produção bibliográfica dos últimos anos, foi possível entender a configuração recente de pesquisa para servir como fonte para futuras oportunidades de pesquisa. Assim, a partir de revisão sistemática da literatura, foi criada uma classificação para analisar as características dos eventos e das revistas científicas, nas quais essas referências foram publicadas. Apesar do método sistemático utilizado para a busca das referências, este trabalho não pode ser considerado exaustivo e foi realizado com o intuito de explorar e descrever os temas de estudo sobre cooperação e inovação nas organizações virtuais. Notou-se que, independentemente do canal (evento, revista), a maioria das referências diz respeito, primeiro, a Computação ou Sistemas e, em segundo lugar, a Gestão ou Produção, duas vertentes de estudos com oportunidades para futuras pesquisas. Pesquisadores do tema ou novos interessados podem, assim, compreender a configuração dos estudos em linhas passíveis de ser exploradas futuramente.

Palavras-chave: Comunidades Virtuais. Organizações Virtuais. Redes de Cooperação. Revisão Sistemática.

Understanding the Configuration of Studies on Virtual Organizations: A Synthesis of Topics for Future Research

ABSTRACT

The use of new technologies made it possible to improve business and transactions, reinforce cooperation models, strategic alliances and internal and external networks for enterprises. In addition, companies gain competitiveness, innovation and explore new markets. In this context, the virtual organization has become an important research topic. However, given the complexity of the issue several areas has studied virtual organizations under different aspects which may delay the direction and contribution of research on these subject. In order to identify and evaluate the production of recent years was possible to understand the recent research configuration to serve as a source for future research opportunities therefore, from a systematic review of literature, a classification was created to analyze the characteristics of the events and the scientific journals in which these references were published. Despite the systematic method used for the search of references, this study cannot be considered exhaustive and was conducted in order to explore and describe the topics related with cooperation and innovation in virtual organizations. Independent of these channels (event, scientific journal) most subject of references concerns, first to the Systems or Computer Science and secondly, to the Management or Operation, two strands of studies with opportunities for future research. Researchers or new interested can thus understand the configuration of studies in areas that can be exploited in the future.

Key-words: Virtual Communities. Virtual Organization. Cooperation Networks. Systematic Review.

1 INTRODUÇÃO

Há uma nova economia digital, que apresenta intensa difusão das novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) e que influencia estratégias empresariais e estruturas organizacionais. As grandes empresas podem dominar todas as etapas da cadeia de valor, pois possuem grande vantagem competitiva, com isso uma alternativa para as pequenas e médias empresas para aumentar seu poder de negociação seria criar uma rede de cooperação, como uma rede estratégica para organizar a produção e gerir sua cadeia de valor.

Muitos dos conceitos relativos a essas redes não são novos na literatura, porém há outros que merecem destaque, como o de empresas ou organizações virtuais, que utilizam essas novas tecnologias para melhorar sua competitividade e explorar novas oportunidades de mercado. Sendo uma forma específica de cooperação, essas organizações tornam-se um tema relevante de estudo, além de ser um importante conceito para estudos que se baseiam nos mecanismos de coordenação, no grau de centralização e na formalização dessa rede (Amato Neto, 2005).

Por ser um tema transversal, tem sido estudado em diversos campos do conhecimento e tem recebido importância nos últimos anos. Riemer e Vehring (2012) fizeram uma classificação a partir de uma revisão da literatura para explorar diferentes conceitos de organização virtual. No estudo, foram identificados três tipos de organização virtual, que contribuem para uma melhor compreensão da base conceitual para pesquisas futuras.

São vários os motivos para a criação de uma empresa virtual, em especial, o de aproveitar novas oportunidades de negócios, por isso esse tipo de empresa pode estar associado a um empreendedor visionário. Porém, há também razões estratégicas para os diferentes tipos de empresas adotarem esse modelo, que envolve compartilhar recursos e riscos e, com isso, romper as fronteiras nacionais (redes globais de produção).

A empresa virtual, vista do ponto de vista institucional, combina as melhores competências de empresas independentes, porém traz consigo dificuldades de controle. Já do ponto de vista funcional, a característica vital

seria a capacidade de concentrar competências essenciais coordenadas pelas TIC, que reforçam modelos de cooperação e empresas flexíveis. Uma empresa com estrutura de organização virtual é uma das formas de cooperação e consiste em uma aliança oportunista conforme o valor das competências de cada entidade. Assim, para seu sucesso, destacam-se a existência de parceiros qualificados e os meios para identificar as competências de cada um (Amato Neto, 2005).

Nesse contexto, a justificativa deste estudo se dá pela importância das organizações virtuais para identificação de novas oportunidades de negócios, dado que essas formas organizacionais viabilizam uma concorrência dinâmica com ciclos de vida dos produtos mais curtos e individualização da produção e da flexibilidade, proporcionando grandes vantagens competitivas, além de agilidade no processo de comunicação (Amato Neto, 2000; 2005).

Dada a complexidade do tema, diversas áreas têm estudado as organizações virtuais sob diferentes aspectos, o que pode dificultar o direcionamento e a contribuição de pesquisas relativas ao tema. Assim, o objetivo deste estudo foi identificar e avaliar a produção bibliográfica dos últimos anos e, com isso, entender sua configuração para servir como fonte para futuras oportunidades de pesquisa. Além desta introdução, este estudo está estruturado em outras três seções. Na seção 2; detalha-se a metodologia utilizada, segue-se a seção 3, em que se apresentam a análise dos resultados e a discussão; e, por fim, as considerações finais e conclusões são apresentadas na última seção.

2 METODOLOGIA

A realização de uma revisão sistemática tem o objetivo de identificar e avaliar a produção bibliográfica dos últimos anos sobre um tema específico e, com isso, entender sua configuração para, após levantamento e sumarização das informações encontradas na literatura, servir como fonte para futuras oportunidades de pesquisa. Nesse sentido, estudos com revisão podem fornecer um panorama geral sobre um tema. Há diferentes tipos de estudos que realizam revisões de literatura e de produções científicas, alguns

dos quais com nomenclaturas e objetivos muito próximos. De acordo com Vosgerau e Romanowski (2014), as revisões podem ser classificadas como:

- 1) estudos de revisão para mapeamento: levantamento bibliográfico, revisão de literatura, revisão bibliográfica, estado da arte, revisão narrativa e estudo bibliométrico. Nestes casos não há um critério detalhado e específico para realização e, em geral, lida com a medição de índices sobre a produção identificada;
- 2) estudos de revisão para avaliação e síntese: revisão sistemática, revisão integrativa meta-análise, metassumarização e síntese de evidências qualitativas. Grande parte desses estudos segue as indicações (padrões) definidas por centros de referência, como o *UK Cochrane Centre* (<http://ukcc.cochrane.org>). Há duas visões dominantes para sistematização dos resultados: a de integração e agregação (gerar, validar modelos) e a de interpretação das evidências encontradas nos resultados (gerar modelos).

De modo resumido, as etapas para realizar uma revisão sistemática, descritas a seguir, são: planejamento, execução e análise .

O planejamento envolve decisões sobre a fonte das referências que será levantada (por exemplo: Scopus, ISI, Scielo, etc.), sobre quais serão os critérios de busca (palavras-chave em título da referência ou do autor), quais serão os critérios de inclusão e exclusão para as buscas (por exemplo, a área da publicação e o índice de qualidade da revista científica), qual será o período de coleta, quais serão as hipóteses iniciais e quais informações serão coletadas e analisadas.

Na execução, etapa na qual ocorre a coleta, recomenda-se a realização de pré-testes (estudo piloto) da coleta para só então realizar-se a coleta definitiva. Em geral, podem ser consideradas pelo menos duas pessoas neste processo de avaliação das referências para minimizar o possível viés de seleção. A realização desta etapa com mais de uma pessoa pode depender do número de fontes de busca e da quantidade de critérios de inclusão e exclusão

Por fim, na análise, pode-se considerar um estudo descritivo e interpretativo ou realizar um aprofundamento na tentativa de integrar e elaborar um modelo geral sobre o tema. No segundo caso, exige-se maior

dedicação do pesquisador para que o modelo a ser criado reflita os desdobramentos da literatura de forma coerente.

Para este estudo, optou-se por utilizar um método explícito e sistemático para identificar, selecionar e analisar os estudos a serem incluídos na revisão final e na análise do tema. Como fonte de busca das referências, foi escolhida a plataforma ISI *Web of Science*, que é hoje uma das maiores fontes de consulta de referências bibliográficas de literatura científica.

Como critérios de identificação das referências, foram consideradas as seguintes palavras-chave na busca pelo título: "*Virtual Organization*" e a variação britânica "*Virtual Organisation*" combinadas com "*Cooperation*" ou "*Collaboration*" ou "*Innovation*". O período das publicações considerado para a busca foi de cinco anos, cobrindo os anos entre 2010 e 2014. Além das prováveis duplicações, após verificar os resultados encontrados nos pré-testes (piloto), optou-se por considerar como critério de exclusão as referências publicadas em eventos (congressos, *workshops* e simpósios). Assim, a análise final foi realizada nas referências que resultaram em artigos.

Por fim, a presente abordagem do estudo pretende ser aprofundada para integrar e elaborar um modelo mais geral sobre o tema, o que requer maior dedicação do pesquisador para que o modelo a ser criado reflita os desdobramentos da literatura de forma coerente. A data em que foram realizadas as buscas das palavras-chave foi 15 de dezembro de 2014.

3 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

As buscas pelas referências realizadas em dezembro de 2014 resultaram em 105 referências identificadas, este total está resumido na Tabela 1 de acordo com as palavras-chave. Dessas referências, foram desconsideradas oito, três das quais foram excluídas por serem descrições de patentes e cinco por terem sido identificadas em mais de uma das buscas. Essas cinco duplicações foram obtidas a partir das seguintes buscas: três referências a partir de "*Organization*" combinada com "*Cooperation*" e com "*Collaboration*"; um artigo com "*Organization*" combinada com "*Innovation*" e com "*Collaboration*" e, por fim, outro artigo com "*Collaboration*" vindo das combinações com "*Organization*" e "*Organisation*".

Tabela 1: Distribuição das referências por palavra-chave

	<i>Collaboration</i>	<i>Cooperation</i>	<i>Innovation</i>	<i>Total</i>
<i>Virtual Organization</i>	66	19	4	89
<i>Virtual Organisation</i>	13	2	1	16
Total	79	21	5	105

Fonte: Dados da pesquisa

Considerando o critério de exclusão nas 97 referências, observou-se que 61% (59) foram publicadas em anais de eventos e as demais em revistas acadêmicas.

Inicialmente, segue um breve resumo sobre os eventos nos quais as 59 referências foram publicadas, para enfim se analisarem os demais 38 artigos e propor-se a configuração desejada.

Os eventos foram classificados em cinco tipos de acordo com o tema. A seguir apresentam-se os temas e sua descrição.

1. Computação: Computação em geral, Engenharia da Computação, Engenharia Elétrica, outras tecnologias e suas aplicações.
2. Sistemas: *Softwares* e Aplicações.
3. Gestão e Produção: Negócios, Gestão da Informação, *E-business*, Administração e Economia, Produção.
4. Organizações Virtuais.
5. Outros: Comunicação, Infraestrutura.

Na Tabela 2, mostra-se um resumo sobre a quantidade de eventos e a quantidade de referências publicadas para cada grupo definido; anos diferentes foram representados como eventos diferentes. Nota-se que, em geral, as referências foram publicadas em eventos sobre Sistemas ou Computação (34 referências em 28 eventos) e apenas oito referem-se a eventos sobre Gestão ou Produção. Os cinco eventos classificados como Organizações Virtuais estão relacionados à *Working Conference on Virtual Enterprises* e apresentaram maior quantidade relativa de referências nos anos levantados (13 referências).

Tabela 2: Quantidade de eventos e referências segundo a classificação

Classificação	Quantidade de eventos	Quantidade de referências
Sistemas	15	19
Computação	13	15
Gestão ou Produção	8	8
Organizações Virtuais	5	13
Outros	4	4
Total	45	59

Fonte: Dados da pesquisa

Considerando-se a análise dos artigos publicados, foram identificados 38 artigos em 29 revistas, de cuja elaboração participaram 123 diferentes autores, dos quais observaram-se em média quatro autores por publicação. Os artigos têm em média 16 páginas, sem grandes variações nesses números no período observado (Tabela 3). Em relação aos autores e a sua dedicação ao tema, observou-se que dois deles tiveram maior produção no período analisado de cinco anos com três diferentes artigos publicados e outros nove autores participaram da publicação de dois artigos. Além disso, na Tabela 3, também se descreve a evolução dos artigos ao longo dos anos considerados no estudo e mostra-se um pico de 13 artigos publicados em 2011.

Tabela 3: Distribuição da quantidade de artigos, de autores e de páginas ao longo dos anos considerados

Ano	Artigos	Autores (média)	Autores (máximo)	Páginas (média)
2010	9	3	6	19
2011	13	4	15	16
2012	7	3	5	16
2013	7	3	6	14
2014	2	6	6	17
Total	38	4	15	16

Fonte: Dados da pesquisa

Por fim, uma análise das citações desses artigos mostra que, os 38 artigos foram citados 97 vezes, porém, levando-se em conta as citações por ano, os artigos tiveram uma média de uma citação por ano.

A seguir, descrevem-se mais detalhadamente esses 38 trabalhos científicos; o interesse centrou-se nas informações sobre as revistas científicas e nos temas estudados.

Inicialmente, observou-se a quantidade de artigos publicados em revistas científicas. Nota-se no máximo a publicação de três artigos em uma mesma revista, fato que ocorreu em duas revistas: a *Production Planning & Control* e *Journal of Intelligent Manufacturing*. Outras cinco revistas aparecem na sequência com dois artigos publicados, e as demais 22 revistas apresentaram apenas um artigo cada. Isto mostra que o tema pode ser considerado como um tema geral, pois foi publicado de forma dispersa em diversas revistas, apesar de certa continuidade de artigos publicados em revistas sobre produção.

A seguir, a classificação utilizada para os eventos foi adaptada para que fosse utilizada para também classificar as revistas científicas. A descrição mostra as adaptações necessárias.

1. Computação: Computação em geral, Engenharia e Eletrônica.
2. Sistemas: *Softwares* e Aplicações.
3. Gestão e Produção: Gestão da Qualidade e Negócios, Recursos Humanos, Produção, Manufatura, Transporte.
4. Outros: Simulação, Ciências da Terra e Parasitologia.

Em relação à quantidade de revistas e à quantidade de artigos publicados para cada tema definido, nota-se, pela Tabela 4, que a maioria das referências foi publicada em revistas sobre Sistemas ou Computação (19 artigos em 17 revistas). Apesar da supremacia na quantidade de revistas sobre Sistemas, as revistas sobre Gestão ou Produção apresentam maior quantidade de artigos relativamente à quantidade de revistas (14 artigos em oito revistas, o que representa quase dois artigos por revista). Por fim, observa-se que não foi encontrada nenhuma publicação específica sobre Organizações Virtuais.

Tabela 4: Quantidade de eventos e referências segundo classificação

Classificação	Quantidade de revistas	Quantidade de artigos
Sistemas	13	15
Computação	4	4
Gestão ou Produção	8	14
Outros	4	5
Total	29	38

Fonte: Dados da pesquisa

Observou-se em relação aos temas estudados que cinco artigos foram publicados em revistas sobre temas específicos como Simulação ou Ciências (da Terra ou Parasitologia). Estes foram classificados como "outros" dado o menor interesse neles para este estudo.

Os demais artigos serão descritos a seguir de acordo com a classificação feita com as revistas. Assim, foram criados dois itens: Vertente de Sistemas ou Computação, com 19 artigos, e Vertente de Gestão ou Produção, com 14.

3.1 VERTENTE DE SISTEMAS OU COMPUTAÇÃO

A importância das organizações virtuais é reconhecida na área de Sistemas, o que foi explicado por Riemer & Vehring (2012) pela própria definição de organização virtual, que surgiu para descrever as mudanças nas estruturas organizacionais e de criação de valor apoiadas pelas TIC. Os autores propuseram uma classificação a partir de uma análise da literatura que identificou três tipos de organização virtual e contribuiu para melhor compreensão da base conceitual em pesquisas futuras. O primeiro seria a *Internal Virtual Organization*, que surgiu de novas tecnologias de comunicação em torno da virtualização interna baseada na colaboração distribuída em equipes virtuais. O segundo, *Network Virtual Organization*, descreve uma rede de empresas de menor porte agrupadas por competências essenciais em projetos colaborativos de curto prazo, criados a partir de sistemas de informação entre organizações. Por fim, o terceiro tipo, *Outsourcing Virtual Organization*, refere-se a uma rede hierárquica de

fornecedores para que a empresa focal terceirize parte significativa de sua criação de valor, o qual veio da tendência de *outsourcing* das últimas décadas.

Assim, a comunidade de Sistemas de Informação tem sido influente na pesquisa desse fenômeno. Essa importância também foi mostrada por Afsarmanesh, Camarinha-Matos e Msanjila (2011), que apresentam uma série de modelos, metodologias e ferramentas concebidos e desenvolvidos para suporte à gestão e para operação bem-sucedida das organizações virtuais. Para além desses artigos que apresentaram revisões mais extensas, os estudos identificados neste grupo foram divididos nos seguintes itens para facilitar a análise dos temas: desenvolvimento de sistemas, segurança e temas diversos.

3.1.1 Desenvolvimento de sistemas

Neste tópico, os autores dos seguintes estudos descrevem sistemas tanto para formar a equipe virtual e verificar sua eficácia com um método sistemático de seleção de recursos humanos internos e externos (Wi, Oh & Jung, 2011), quanto para apoiar a tomada de decisões em projetos (Scherer & Schapke, 2011). Desenvolveram também sistemas para diferentes tipos de organizações virtuais, como uma comunidade virtual de pesquisa (grupo disperso de pesquisadores).

Outros deram atenção à infraestrutura necessária para a criação de um ambiente virtual comum (Andronico et al., 2011). Observou-se também um sistema experimental que permitiu a colaboração remota entre profissionais de comunicação social, aumentando a eficiência e reduzindo custos (Brock, Daniels, Morris & Otto, 2011).

Por fim, um estudo mostra a importância de gerenciar a arquitetura de sistemas de forma a minimizar a possibilidade de as TICs trazerem restrições para novas cooperações à medida que as empresas são apoiadas pelas tecnologias de informação e comunicação (Kangilaski, 2010). Ainda sobre arquitetura de sistemas, Ul Haq, Paschke, Schikuta & Boley (2013) apresentam uma arquitetura que permite provisionar e monitorar os serviços entre organizações virtuais na cadeia com o objetivo de validar uma estrutura hierárquica de SLA entre parceiros.

3.1.2 Desenvolvimento de sistemas e temas diversos

A cooperação representa grande desafio para a segurança das organizações virtuais, que compartilham recursos de forma dinâmica e autônoma. Assim, diversos trabalhos estudam e propõem modelos para tornar a cooperação mais confiável, seja em serviços, pelo desenvolvimento de algumas tecnologias e discussão de sua eficiência (Gao & Lv, 2012; Li, Huai, Hu & Zhu, 2010), ou, mais especificamente, modelos de controle de acesso – interoperabilidade – (Gouglidis & Mavridis 2012), incluindo ambientes distribuídos (Merlo, 2013). Aumenta-se assim, a proteção dos dados contra acesso não autorizado e evita-se a transmissão de mensagens desnecessárias na rede (Surendran, Purusothaman & Balachandar, 2011; Torres, Molto, Segrelles, Blanquer & Hernandez, 2012).

Os demais artigos tratam de resultados de estudos e pesquisas diversas, entre eles, um estudo sobre a criação de uma plataforma de *software* e suas adaptações por uma organização virtual dinâmica que atende a demandas específicas (Marsden, 2013); uma avaliação dos fatores acerca da capacidade de colaboração e conhecimento de membros, que afetam o desempenho de um projeto (Wi & Jung, 2010); uma análise das impressões entre pares pelos participantes de comunidades de *software* de código aberto para favorecer uma colaboração efetiva (Bosu et al., 2014); e uma análise dos fatores que influenciam a sustentabilidade a longo prazo de projetos de *software* livre (Chengalur-Smith, Sidorova & Daniel, 2010).

Por fim, em seu artigo, Concha, Espadas, Romero & Molina (2010) fornecem uma visão sobre os benefícios e as implicações da evolução de uma plataforma tecnológica aberta com um conjunto de soluções eletrônicas para apoiar os processos de negócios colaborativos entre as pequenas e médias empresas, pensando o *software* como serviço.

3.2 VERTENTE DE GESTÃO OU PRODUÇÃO

Nos artigos classificados em Gestão ou Produção, há maior relevância para aspectos da configuração e história da formação das organizações virtuais, da adoção e gestão de TI, da gestão de recursos humanos,

conhecimento e inovação, da aplicação dos conceitos em áreas específicas, como a indústria da moda. Nota-se também maior aplicação de técnicas estatísticas para alcançar as conclusões.

Inicialmente, destaca-se a formação das organizações virtuais. Devido aos avanços em tecnologia de informação e comunicação, as empresas precisam lidar com esse ambiente em rápida mudança e cooperar com outras empresas. Para tanto, o conceito confiança foi avaliado para minimizar o risco e garantir o sucesso. Para a criação de uma organização virtual, Mun, Shin & Jung (2011) propuseram um modelo de confiança orientada a metas para o processo de seleção de parceiros. Um estudo que resultou em algumas variações interessantes nos modelos típicos de rede de cooperação e organização virtual foi o estudo de caso de Noran (2013), que descreveu uma rede de colaboração e a formação de uma organização virtual no setor de ensino superior.

Outro campo específico de aplicação foi a indústria da moda (Shamsuzzoha et al., 2013; Carneiro et al., 2014), cujos estudos serão descritos no final desta seção.

No entanto, no processo de criação da organização virtual, a negociação entre os parceiros é essencial, sendo de extrema importância haver um ambiente onde todos os parceiros potenciais possam unir-se e negociar. Deste ponto de vista, um assistente de negociação foi proposto por Oliveira, Camarinah-Matos e Pouly (2010).

Muitos dos estudos levantados nesta seção estudam a organização virtual ao longo do tempo, em uma perspectiva histórica, seja descrevendo os princípios para sua criação e operação e os efeitos das escolhas no que diz respeito à concepção e implementação (Noran, 2013), seja descrevendo alianças com ênfase na divisão de riscos e na cooperação por um processo de seleção dos participantes para formação da equipe (Cocks et al., 2011). Por fim, Romero e Molina (2010) apresentaram um modelo de referência com um conjunto de atividades de gestão e ferramentas de suporte para garantir que uma organização virtual possa cumprir todas as tarefas necessárias para atingir seus objetivos. Trata-se de uma metodologia que aborda sistematicamente um conjunto de passos para estabelecer as funcionalidades de gestão e execução durante todo o ciclo de vida das organizações virtuais.

Após análise e descrição dos artigos que estudam a formação das organizações virtuais, expressiva quantidade deles destaca-se em relação ao grande desafio de compartilhar o conhecimento nas redes de colaboração, aspecto essencial para melhorar a produtividade e a qualidade das decisões tomadas pelas organizações na rede. Esse aspecto da gestão do conhecimento foi o mais estudado dentro das organizações virtuais nos artigos desta seção. Para apoiar o compartilhamento eficaz de conhecimentos, em alguns artigos, levantam-se ferramentas e métodos que identificam e acompanham a evolução do conhecimento, como os serviços de moderador da colaboração que executam colaborações complexas de conhecimento (Swarnkar, Choudhary, Harding, Das & Young, 2012). Um moderador é um sistema baseado no conhecimento que suporta trabalho colaborativo através da sensibilização das prioridades e necessidades dos outros membros da equipe (Palmer, Harding, Swarnkar, Das & Young, 2013).

Ainda quanto à moderação do conhecimento compartilhado entre as organizações virtuais, o serviço moderador requer um sistema semântico de conhecimento baseado em regras para permitam a integração semântica de dados heterogêneos. Nesse sentido, Lin, Harding e Tsai (2012) conduziram um estudo de caso para ilustrar a viabilidade do modelo proposto.

Por fim, quanto à importância do capital social, foi analisada a perspectiva de como o indivíduo se identifica com a organização, com foco em organizações virtuais onde a dispersão dos indivíduos pode impedir interações face a face. (Davenport & Daellenbach, 2011). Além disso, com a ajuda da TI em constante evolução, a gestão de recursos humanos entrou na era da *electronic HRM* (e-HRM) com características baseadas em intranet (Lin, 2011).

Para o fortalecimento dos processos, inclusive daqueles de inovação, há a necessidade da adoção de TI, competência crucial para construir e manter vantagens competitivas organizacionais (Lin, 2011). Assim, para investigar a gestão da inovação, recomenda-se considerar uma análise multinível, tanto no nível individual quanto no organizacional. Lin (2012) analisou a intensidade da relação entre a criatividade individual e a inovação organizacional além de identificar e avaliar o impacto da estrutura de

organização virtual sobre a interação entre a criatividade individual e inovação organizacional.

No que diz respeito à aplicação dos conceitos de organizações virtuais em uma área específica, pode-se destacar a indústria da moda, descrita e analisada com base nos conceitos de organizações virtuais e em uma plataforma TIC para apoiar a colaboração não hierárquica entre as pequenas e médias empresas (Carneiro et al., 2014). Já Shamsuzzoha et al. (2013) mostraram que pequenas e médias empresas requerem soluções de baixo custo com serviços baseados em uma plataforma de código aberto, por exemplo.

Quanto ao uso de técnicas estatísticas, os estudos incluíram técnicas já disseminadas, como a regressão linear, para analisar a relação entre diversas variáveis estudadas. Por exemplo, Davenport e Daellenbach (2011) avaliam como o processo de formação de capital social impacta a identificação dos indivíduos com a empresa. Outros estudos utilizam técnicas mais avançadas como mineração de dados, regressão hierárquica e equações estruturais.

A mineração de dados foi realizada com o intuito de analisar padrões de dados ocultos e relacionamentos no processo de moderação (Palmer et al., 2013). Foi considerada a regressão hierárquica em um estudo que demonstrou a relação entre a adoção de TI e a inovação organizacional e em outro artigo sobre a relação entre a criatividade dos funcionários e inovação organizacional, respectivamente (Lin, 2011; Lin, 2012). Por fim, a modelagem de equações estruturais levantou 13 fontes de risco para criar e testar as dimensões decorrentes de riscos relacionados com a rede em uma organização virtual, utilizando informações coletadas em um questionário (Alawamleh & Popplewell, 2011)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

A utilização das novas tecnologias tornou possível agilizar negócios e transações e reforçar os modelos de cooperação, alianças estratégicas e redes internas e externas às empresas e, assim, ganhar competitividade, inovar e explorar novos mercados. Dessa forma, a organização virtual tornou-

se um importante tema de pesquisa. Porém, dada a complexidade de temas que podem ser estudados sob diferentes aspectos, neste estudo o propósito foi identificar e avaliar a produção bibliográfica recente e propor uma configuração para servir como fonte para futuras oportunidades de pesquisa, facilitando o direcionamento e a contribuição de pesquisas relativas ao tema.

Foi criada uma classificação similar para analisar as características tanto para os eventos quanto para as revistas científicas, nos quais as referências sobre o tema foram disseminadas e, a partir dela, foi apresentada uma análise e configuração recente das publicações sobre as organizações virtuais. Nota-se que, independentemente desse canal (evento ou revista), a maioria das referências diz respeito a Computação ou Sistemas e em segundo lugar a Gestão ou Produção, mostrando que grande parte dos estudos levantados estão focados no meio (ferramenta) ou na infraestrutura e em menor número nas estruturas gerenciais e nos demais processos envolvidos. Além disso, observaram-se outras referências publicadas em diversas áreas do conhecimento, tanto em eventos, como Comunicação, quanto para artigos completos em revistas sobre Simulação, Ciências da Terra e Parasitologia.

Ressalta-se que foi identificado, a partir da análise das referências, um evento específico sobre Organizações Virtuais, o qual pode servir como um canal importante para divulgação de estudos sobre o tema organizações virtuais, dado que houve uma quantidade relativamente maior de referências publicadas nos anos levantados.

Sobre os artigos completos, em duas ocasiões a mesma revista publicou três artigos, o que mostra uma continuidade do interesse pelo tema, porém a expressiva maioria das revistas publicou apenas um artigo sobre o tema. A publicação dispersa sobre um tema comum pode indicar a necessidade de os pesquisadores encontrarem o melhor canal para comunicação dos avanços de suas pesquisas, ou seja, a necessidade de encontrar interlocutores para o avanço da pesquisa no tema.

Para resumir os temas de estudos, foram criadas duas vertentes de estudos, Sistemas ou Computação e Gestão ou Produção: enquanto uma vertente lida principalmente com o desenvolvimento de sistemas e segurança, a segunda trata de aspectos da configuração e história da formação das organizações virtuais. Há ainda outros subtemas mais

analíticos, como a análise da adoção e gestão de TI, análises relativas a gestão de recursos humanos, conhecimento e inovação. Na segunda vertente, foi utilizada maior quantidade de técnicas estatísticas para alcançar seus objetivos e validar suas hipóteses.

Apesar de as organizações virtuais serem um tema estudado em diversas áreas, podem-se considerar certas convergências de temas, como os riscos do uso de ambientes virtuais, subtema coberto por ambas as vertentes: na primeira, de um ponto de vista mais da garantia dos meios para a segurança da informação, e na segunda de uma perspectiva relativa à gestão do conhecimento e à confiança entre os usuários.

Assim, neste estudo realizou-se uma síntese dos temas estudados nos últimos cinco anos a partir da classificação e da análise de referências quanto a sua publicação em eventos ou revistas científicas. Apesar do método sistemático utilizado para a busca das referências, este estudo não pode ser considerado exaustivo e foi realizado com o intuito de explorar e descrever os temas de estudo cooperação e inovação nas organizações virtuais, sendo possível entender a configuração do tema em duas vertentes de estudos para servir como oportunidades para futuras pesquisas, principalmente em sistemas ou computação e gestão ou produção. Pesquisadores do tema ou novos interessados podem compreender a configuração dos estudos em linhas passíveis de ser exploradas futuramente.

REFERÊNCIAS

- Afsarmanesh, H., Camarinha-Matos, L. M., & Msanjila, S. S. (2011). Models, methodologies, and tools supporting establishment and management of second-generation VBEs. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics Part C: Applications and Reviews*, 41(5), 692-710.
- Alawamleh, M., & Popplewell, K. (2011). Interpretive structural modelling of risk sources in a virtual organisation. *International Journal of Production Research*, 49(20), 6041-6063.
- Amato Neto, J. (2000). *Redes de cooperação produtiva e clusters regionais: oportunidades para as pequenas e médias empresas*. São Paulo: Atlas.
- Amato Neto, J. (Org.). (2005). *Redes entre organizações: domínio do conhecimento e da eficácia operacional*. São Paulo: Atlas.

- Andronico, G., Ardizzone, V., Barbera, R., Becker, B., Bruno, R., Calanducci, A., Carvalho, D., Ciuffo, L., Fargetta, M., Giorgio, E., La Rocca, G., Masoni, A., Paganoni, M., Ruggieri, F., & Scardaci, D. (2011). E-Infrastructures for e-science: a global view. *Journal of Grid Computing*, 9(2), 155-184.
- Bosu, A., Carver, J., Guadagno, R., Bassett, B., Mccallum, D., & Hochstein, L. (2014, August). Peer impressions in open source organizations: a survey. *Journal of Systems and Software*, 94, 4-15.
- Brock, N., Daniels, M., Morris, S., & Otto, P. (2011). A collaborative computing model for audio post-production. *Future Generation Computer Systems - The International Journal of Grid Computing and e-Science*, 27(7), 935-943.
- Carneiro, L., Shamsuzzoha, A. H. M., Almeida, R., Azevedo, A., Fornasiero, R., & Ferreira, P. S. (2014). Reference model for collaborative manufacturing of customised products: applications in the fashion industry. *Production Planning & Control*, 25(13-14), 1135-1155.
- Chengalur-Smith, I., Sidorova, A., & Daniel, S. (2010). Sustainability of free/libre open source projects: a longitudinal study. *Journal of the Association for Information Systems*, 11(Special Issue), 657-683.
- Cocks, G., Scott, J., Pearce, T., Hazebroek, M., Fisher, P., & Wilson, R. (2011). Delivery of low-volume road in Pilbara region of Western Australia by Alliance contracting. *Transportation Research Record*, 1, 203-210.
- Concha, D., Espadas, J., Romero, D., & Molina, A. (2010). The e-HUB evolution: from a custom software architecture to a software-as-a-service implementation. *Computers in Industry*, 61(2), 145-151.
- Davenport, S., & Daellenbach, U. (2011, March). 'Belonging' to a virtual research centre: exploring the influence of social capital formation processes on member identification in a virtual organization. *British Journal of Management*, 22(1), 54-76.
- Gao, J., & Lv, H. (2012, September). Institution-governed cross-domain agent service cooperation: a model for trusted and autonomic service cooperation. *Applied Intelligence*, 37(2), 223-238.
- Gouglidis, A., & Mavridis, I. (2012, June). domRBAC: an access control model for modern collaborative systems. *Computers & Security*, 31(4), 540-556.
- Kangilaski, T. (2010). Enterprise architecture management in virtual organization. *The Journal of Information Technology and Architecture*, 7(3), 211-219.
- Li, J., Huai, J., Hu, C., & Zhu, Y. (2010, September). A secure collaboration service for dynamic virtual organizations. *Information Sciences*, 180(17), 3086-3107.

- Lin, H. K., Harding, J. A., & Tsai, W. C. (2012). A rule-based knowledge system on semantic web for collaboration moderator services. *International Journal of Production Research*, 50(3), 805-816.
- Lin, L.-H. (2011). Electronic human resource management and organizational innovation: the roles of information technology and virtual organizational structure. *International Journal of Human Resource management*, 22(2), 235-257.
- Lin, L.-H. (2012). Process and product innovation in virtual organisations: an investigation of Taiwanese information firms. *Total Quality Management & Business Excellence*, 23(9-10), 1061-1074.
- Marsden, J. (2013, March). Stigmergic self-organization and the improvisation of Ushahidi. *Cognitive Systems Research*, 21, 52-64.
- Merlo, A. (2013, February). Secure cooperative access control on grid. *Future Generation Computer Systems - The International Journal of Grid Computing and e-Science*, 29(2), 497-508.
- Mun, J., Shin, M., & Jung, M. (2011, June). A goal-oriented trust model for virtual organization creation. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 22(3), 345-354.
- Noran, O. (2013). Collaborative networks in the tertiary education industry sector: a case study. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 26(1-2), 29-40.
- Oliveira, A. I., Camarinah-Matos, L. M., & Pouly, M. (2010). Agreement negotiation support in virtual organisation creation-an illustrative case. *Production Planning & Control*, 21(2), 160-180.
- Palmer, C., Harding, J. A., Swarnkar, R., Das, B. P., & Young, R. I. M. (2013). Generating rules from data mining for collaboration moderator services. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 24(2), 313-330.
- Riemer, K., & Vehring, N. (2012). Virtual or vague? A literature review exposing conceptual differences in defining virtual organizations in IS research. *Electronic Markets*, 22(4), 267-282.
- Romero, D., & Molina, A. (2010). Virtual organisation breeding environments toolkit: reference model, management framework and instantiation methodology. *Production Planning & Control*, 21(2), 181-217.
- Scherer, R. J., & Schapke, S.-E. (2011, October). A distributed multi-model-based management information system for simulation and decision-making on construction projects. *Advanced Engineering Informatics*, 25(1), 582-599.
- Shamsuzzoha, A., Kankaanpaa, T., Carneiro, L. M., Almeida, R., Chiodi, A., & Fornasiero, R. (2013). Dynamic and collaborative business networks in the fashion industry. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 26(1-2), 125-139.

- Surendran, D., Purusothaman, T., & Balachandar, R. A. (2011, July). Performance analysis of a resource aggregator in a grid of grids environment. *Computer Systems Science and Engineering*, 26(4).
- Swarnkar, R., Choudhary, A. K., Harding, J. A., Das, B. P., & Young, R. I. (2012, October). A framework for collaboration moderator services to support knowledge based collaboration. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 23(5), 2003-2023.
- Torres, E., Molto, G., Segrelles, D., Blanquer, I., & Hernandez, V. (2012). A replicated information system to enable dynamic collaborations in the grid. *Concurrency and Computation-Practice & Experience*, 24(14), 1668-1683.
- Ul Haq, I., Paschke, A., Schikuta, E., & Boley, H. (2013). Rule-based validation of SLA choreographies. *Journal of Supercomputing*, 63(1), 24-45.
- Vosgerau, D. S. R., & Romanowski, J. P. (2014). Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. *Revista Diálogo Educacional*, 14(41), 165-189.
- Wi, H., & Jung, M. (2010). Modeling and analysis of project performance factors in an extended project-oriented virtual organization (EProVO). *Expert Systems with Applications*, 37(2), 1143-1151.
- Wi, H., Oh, S., & Jung, M. (2011, July). Virtual organization for open innovation: semantic web based inter-organizational team formation. *Expert Systems with Applications*, 38(7), 8466-8476.