

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ANÁLISE DE REDES SOCIAIS PARA CONFIGURAÇÃO
DO LAYOUT DE TRABALHO VISANDO A
TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO**

Vanessa Becker Bertoni

Porto Alegre, 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ANÁLISE DE REDES SOCIAIS PARA CONFIGURAÇÃO
DO LAYOUT DE TRABALHO VISANDO A
TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Vanessa Becker Bertoni

Orientador: Prof. Alejandro Germán Frank, Dr.

Banca Examinadora:

Prof^a. Elisa Thomas, Dra.

Departamento de Gestão e Negócio / UNISINOS

Prof^a. Patrícia Flores Magnago, Dra.

Departamento de Engenharia de Produção / PUCRS

Prof. Tarcísio Abreu Saurin, Dr.

Departamento de Engenharia de Produção / UFRGS

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
como requisito parcial à obtenção do título de

MESTRE EM ENGENHARIA

Área de concentração: Sistemas de Qualidade

Porto Alegre, 04 de Agosto de 2016

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Prof. Alejandro Germán Frank, Dr.

PPGEP / UFRGS

Orientador

Prof. José Luis Duarte Ribeiro, Dr.

Coordenador PPGEP / UFRGS

Banca Examinadora:

Prof^a. Elisa Thomas, Dra.

Departamento de Gestão e Negócio / UNISINOS

Prof^a. Patrícia Flores Magnago, Dra.

Departamento de Engenharia de Produção / PUCRS

Prof. Tarcísio Abreu Saurin, Dr.

Departamento de Engenharia de Produção / UFRGS

*“For of all sad words of tongue or pen,
The saddest are these: "It might have been!"
(John Greenleaf Whittier)*

AGRADECIMENTOS

Gostaria de exprimir a minha gratidão para com todas as pessoas que, de uma forma ou outra, contribuíram para que essa dissertação pudesse ter sido realizada. Destacadamente, faço um agradecimento especial:

A Deus por sua bondade infinita, que me permitiu ter capacidade física e emocional para trilhar esse longo caminho;

Aos meus pais, por terem tido paciência e fornecido o suporte necessário durante o período de realização dessa pesquisa; Da mesma forma, à minha irmã, por estar sempre me apoiando e me confortando em todos os momentos;

Ao meu orientador Alejandro, por sua paciência, competência, auxílio e contribuições na orientação desempenhada.

Ao professor Gustavo da Silva Costa e Elisa Thomas pelo incentivo desde a graduação.

A minha colega Carolline, que se tornou uma amiga e uma pessoa a quem admiro muito. Obrigada por sempre me auxiliar e me direcionar.

Gostaria, igualmente, de agradecer ao Miguel Dora e ao Ronaldo Lucena, por permitirem que a minha pesquisa fosse aplicada no setor de radiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre;

Ademais, gostaria de agradecer a todos os meus familiares e amigos que compartilharam comigo o período de realização desse trabalho;

Por fim, minha gratidão aos professores da banca examinadora por dedicar seu tempo e conhecimento na leitura e aprimoramento deste trabalho.

CRÉDITOS

O desenvolvimento desta dissertação foi possível graças à bolsa de mestrado outorgada à candidata pela Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (Capes) do Ministério da Educação (MEC), Governo Federal do Brasil.

RESUMO

Os contextos em que as organizações operam e agem mudaram drasticamente nos últimos anos. Neste sentido, o espaço físico e a organização encontram-se conectados. As famosas palavras de Winston Churchill em 1943¹: “*Nós moldamos nossos prédios e nossas construções nos moldam*”, indiretamente já se referia à importância do espaço físico em relação a interação entre indivíduos. O design dos espaços de trabalho é normalmente guiado por topologias (formas de configurar layouts: aberto, fechado, celular) que descrevem e determinam a qualidade das interações. Mas a questão do layout do espaço como fator de influência da troca de conhecimentos entre colaboradores é uma dimensão pouco considerada os pesquisadores da gestão organizacional, ficando restrito a arquitetos e designers a preocupação com a elaboração e configuração de um layout físico favorável. Considerando este contexto, o presente trabalho propõe, como objetivo geral, desenvolver uma sistemática que permita analisar a disposição do ambiente de trabalho com base na análise de redes sociais (SNA) com o intuito de promover a interação social e a transferência de conhecimentos entre os membros de uma equipe. A proposta desta dissertação é baseada em uma abordagem combinada de métodos quantitativos e estudo de caso. Nesses termos, os dados desta pesquisa buscam analisar a interação do layout físico com a transferência do conhecimento no ambiente de uma equipe médica. Essa interação foi analisada através da teoria das redes sociais. Como principais resultados obtiveram-se: (i) a sistematização da literatura sobre o tema da transferência do conhecimento e análise de redes sociais; (ii) análise e aplicação da prática das análises das redes sociais e estudo do layout e (iii) proposta de uma versão inicial de um artefato para auxiliar profissionais da gestão organizacional que se interessem em analisar a rede social de um ambiente antes de alterar ou elaborar um novo layout para que os colaboradores possam ter mais interação e com isso melhorar a transferência do conhecimento e, conseqüentemente, a inovação organizacional.

Palavras-chave: Transferência do conhecimento; Análise de Rede Sociais; Layout Físico

¹ Winston Churchill falou para a House of Commons em 28 de Outubro de 1943 com estas palavras “We shape our buildings and afterwards our building shape us” sugerindo que o prédio, destruído em 1941, deveria ser reconstruído em sua forma original. (Fonte: The Churchill Centre, www.winstonchurchill.org)

ABSTRACT

The contexts in which organizations operate and act have changed dramatically in recent years. In this sense, the physical space and the organization are connected. The famous words said by Winston Churchill in 1943: “We shape our buildings and afterwards our building shape us”, indirectly already noted the importance of the physical space and interaction between individuals. The design of office spaces is often guided by general typologies (cellular, open and closed office) to describe and determine the quality of interactions in office structures. However, the layout of spaces, as an influence factor for knowledge sharing between people, is a dimension little considered by researchers from the organizational management field. Architects and designers are the only concerned about the design and configuration of a physical layout to strengthen such interaction. Based in this context, this work proposes, as main objective, to develop a systematic that allows analyzing the work environment disposition based on both a network analysis and on a knowledge transfer perspective. This proposal is based on a combined quantitative and a case study approach. In these terms, the collected data was used to analyze the interaction of a medical team when considered the physical layout of their work environment. The interaction was analyzed through the theory of social networks. As main results, we highlight the following: (i) the systematization of the literature on the subject of knowledge transfer and social network analysis; (ii) a practical application of social networks in the studies of office layouts; and, (iii) the proposal of an artifact to help management professionals to analyze the social network of an environment before changing or developing a new layout focused on the improvement of people interaction and, consequently, improving the organizational innovation.

Keywords: Knowledge Transfer; Social Network Analysis; Physical Layout

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Tema e objetivos	12
1.2 Procedimentos Metodológicos.....	13
1.3 Delineamento do Estudo	14
1.4 Estrutura da dissertação	15
1.5 Referências.....	15
2 ARTIGO 1 - REVISÃO DA LITERATURA SOBRE REDES SOCIAIS: APLICAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES PARA A GESTÃO DO CONHECIMENTO.	17
2.1 Introdução	17
2.2 Conceitos de redes sociais e transferência do conhecimento.....	19
2.3 Método de pesquisa.....	20
2.4 Protocolo adotado para a revisão	23
2.5 Conclusão.....	38
2.6 Referências.....	40
3 ARTIGO 2 - UTILIZAÇÃO DE ANÁLISE DE REDES SOCIAIS PARA O ESTUDO DA TRANSFERÊNCIA DO CONHECIMENTO NO AMBIENTE DE TRABALHO.....	45
3.1 INTRODUÇÃO	45
3.2 Referencial teórico	47
3.3 Método de pesquisa.....	50
3.4 Resultado e Análises	51
3.5 Conclusão.....	57
3.6 Referências.....	57
3.7 Apêndice A – Resultados Total Rede	62
4 ARTIGO 3 - CONFIGURAÇÃO DE LAYOUT COM FOCO NA TRANSFERÊNCIA DO CONHECIMENTO: ANÁLISES DE REDES SOCIAIS	63
4.1 Introdução	63
4.2 Método	65
4.3 Esboço do problema.....	66
4.4 Desenvolvimento da solução	72
4.5 Conclusão e contribuição teórica	73
4.6 Sugestão para estudo futuro	75
4.7 Referências.....	76

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
5.1 Referências.....	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Rede de co-citação	25
Figura 2 - Mapa conceitual dos fatores que afetam a TC	38
Figura 3 - Rede de Frequência de contato Laços Fortes.....	52
Figura 4 - Rede de proximidade emocional de contato Laços Fortes	53
Figura 5 - Análise Layout.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 6 - Rede de conhecimento - Centralidade de entrada.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 7 - Rede de conhecimento - Centralidade de saída	Erro! Indicador não definido.
Figura 9 - Modelo de pesquisa	66
Figura 10 - Passo a passo do artefato	73
Figura 11 - Futura etapa da DSR	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Etapas da pesquisa.....	14
Tabela 2 - Protocolo adotado para a revisão.....	22
Tabela 3 - Informação sobre os 20 artigos mais citados na base ISI.....	23
Tabela 4 - Metodologia de análise de redes	26
Tabela 5 - Abordagem teórica, conceitos e operacionalizações das redes organizacionais	30
Tabela 6 - Influenciadores da TC	36
Tabela 7 - Medidas das Redes	Erro! Indicador não definido.
Tabela 8 - Medidas da Rede	Erro! Indicador não definido.
Tabela 9 - Graus de entrada.....	Erro! Indicador não definido.
Tabela 10 - Graus de saída	55
Tabela 11 - Métricas de redes utilizadas para as análises.....	71
Tabela 12 - Métricas de redes.....	73

1 INTRODUÇÃO

O estudo da transferência do conhecimento (TC) como ativo valioso e fundamental fonte para a vantagem competitiva que permite a inovação já foi amplamente estudado e explorado nas organizações (Aalbers, Dolfsma, & Koppius, 2013). Sendo, as “fontes de vantagens tradicionais como acesso a capital, matéria-prima e tecnologia cada vez mais como as table stakes²: apesar de importantes, não fornecem à empresa nenhuma vantagem especial” (Kleindorfer et al., 2012, p. 34). O conhecimento organizacional perde a vitalidade e até mesmo o sentido quando separado do contexto social de sua criação e aplicação, pois a TC é um recurso difícil de gerenciar ao nível organizacional (Szulanski, 1996; Kleindorfer, Wind, & Gunther, 2012). O conhecimento é o produto das interações das redes sociais, e tal processo se dá através da socialização do conhecimento que ocorre entre os indivíduos (Kleindorfer et al., 2012). Essa união entre organização e a rede social ocorre geralmente em locais físicos, embora cada vez mais cresçam também as oportunidades em ambientes virtuais. No entanto, pouco se sabe sobre a relação entre o arranjo do espaço físico e sua importância e relação com a organização (Sailer, 2010). Clegg & Kornberger (2006), afirmam que estudos da área da Teoria Organizacional e Sociais ignoraram a realidade física das organizações, embora aos poucos esteja crescendo o interesse na exploração desta lacuna de pesquisa.

Da mesma forma, o elo entre o layout físico e a interação social encontra-se disperso por falta de evidências e estudos que consolidem os achados (Gieryn, 2002; Sailer, 2010). Segundo Sailer (2010), três conclusões emanam dessas afirmações: i) o comportamento coletivo e interação entre os indivíduos tornaram-se cada vez mais importantes na economia baseada no conhecimento; ii) padrões de comportamentos coletivos mudaram nas atuais organizações do conhecimento e, iii) o entendimento das ciências sociais em prover oportunidades para considerar o espaço físico das organizações, da qual existe uma necessidade e interesse de estudo. Hillier (1996), argumentou que o comportamento social e a configuração física estão interligados e a relação entre espaço e a ocorrência da interação social não se encontram apenas no espaço ou atividade individual. Encontra-se nas relações entre as configurações das pessoas e dos seus espaços físicos. Portanto, o comportamento social e a configuração do espaço físico de trabalho estão conectados (Hillier, 1996).

2 Table stakes na regra do Pôquer significa que os jogadores apenas podem jogar certa mão (partida) com a quantidade de dinheiro que têm na mesa. Ou seja, não podem retirar dinheiro do bolso e colocá-lo em jogo no meio de uma mão

Do ponto de vista organizacional, não apenas a interação entre os indivíduos e a configuração do layout físico importa, mas os resultados e objetivos alcançados que podem resultar dessa relação, através da TC que predomina nessa relação. As características físicas influenciam a TC entre os membros de uma equipe (Frank et al, 2015). Mas como a TC está relacionada com o espaço físico?

As instalações possuem o potencial de serem um ativo programático caso forem devidamente projetadas e gerenciadas. O que ocorre é que as instalações físicas são vistas como despesas organizacionais; se não elaborados e concebidas de forma eficaz, elas serão sempre despesas e responsabilidades extras em relação a gastos de manutenção (Sailer, 2010; Becker, 2005; Hillier, 1996). Para a maioria das empresas, instalações físicas representam a segunda maior despesa após a folha de pagamento; todos os gerentes, começando com o CEO e incluindo aqueles em instalações, imóveis corporativos, operações e recursos humanos, devem compreender a dinâmica que decorre do espaço físico do trabalho (Becker, 2005). Instalações independentes e capazes de permitir o melhor fluxo de comunicação e encontros entre indivíduos permitem a troca de conhecimento que de outra forma está dissipado e difícil de localizar na organização. A resistência individual em relação ao ambiente de trabalho resulta na perda de vontade de interagir e compartilhar conhecimento e na perda de comprometimento, satisfação e motivação (Sailer & Penn, 2010; Rashid, Kampschroer, Wineman, & Zimring, 2006). Ambientes que não suportam a condição humana restringem competências dos trabalhadores e possuem menor desempenho, uma vez que cada indivíduo executa melhor ou não o seu trabalho devido ao planejamento e gestão do layout físico (Becker, 1981). Decisões sobre as dimensões dos escritórios, se serão abertos ou fechados, se haverá um espaço comum para interação e se todos terão ou não seu próprio espaço de trabalho afetam a satisfação do indivíduo e sua produtividade. É um domínio aonde consequências de escolhas não planejadas num todo se avultam. O local físico de trabalho não consiste apenas em paredes, portas e mobílias; antes disso é um local onde as pessoas interagem para criar e transferir conhecimentos (Sailer & Mcculloh, 2012). A concepção e disposição do local de trabalho provê uma estrutura inteligível da qual o conhecimento coletivo é continuamente explorado, representado, interpretado e transformado (Peponis et al., 2007). Nesses termos, layouts adequados podem oferecer aos seus usuários maiores oportunidades para comunicação face-a-face (Sailer & Mcculloh, 2012; Wineman, Hwang, Kabo, Owen-smith, & Davis, 2013). O contexto da proximidade física geralmente está associado com a criação e compartilhamento do conhecimento (Dankbaar, 2004; Gertler,

2003) ou do realismo do conhecimento em ação em conjunto com outras formas de proximidades relacionais como cultura, organização social ou proximidade tecnológica (Sailer, 2010). É correto dizer que a proximidade aumenta a comunicação, uma vez que permite uma maior troca de conhecimento tácito e satisfação no trabalho. Em seu estudo, Allen (1997) demonstrou quanto a interação de comunicação entre indivíduos diminui enquanto a proximidade física entre eles, aumenta. Como a proximidade influi na interação entre indivíduos, ela é estudada de diversas maneiras, uma delas é através das análises das redes sociais entre indivíduos ou atores, além de medidas físicas (distâncias) entre dois ou mais indivíduos. Esse tipo de análise requer informações do tipo “com quem a pessoa interage para buscar ou trocar conhecimento em relação ao seu trabalho”. Até o momento, há poucas pesquisas sobre como quantificar o espaço físico ou avaliar a vantagem do layout físico para a comunicação. A maioria dos estudos, utilizam as distâncias ou a média da distância para operacionalizar e configurar o layout organizacional (Hwang, 2014). A abordagem deste trabalho enfatiza a distância física e a localização dos indivíduos no layout e como estão conectados na rede social formada por eles com foco na TC.

Portanto, devido ao problema de considerar o layout físico como um ativo para a organização e medir a TC formada pela rede social atuante em um determinado ambiente físico, propõe-se um estudo que agregue as três dimensões: redes sociais, TC e layout físico. Nesse sentido, se busca responder a seguinte questão: Como pode ser organizada a disposição do local de trabalho a fim de influenciar positivamente no ambiente de trabalho e promover a interação social e TC entre membros da equipe? E, mais especificamente, como a análise de redes sociais (SNA) pode ser usada para fornecer configurações de disposição no local de trabalho com o objetivo de promover a interação social e TC entre membros da equipe?

1.1 TEMA E OBJETIVOS

O tema principal desta pesquisa foca nas análises das redes sociais sob o enfoque teórico da transferência de conhecimento (TC) entre indivíduos para a configuração do local de trabalho. Para isso, o estudo propõe como objetivo geral a elaboração de uma sistemática que auxilie na definição da disposição do ambiente de trabalho com base na análise de redes sociais (SNA) visando de promover a interação social e a TC entre os membros de uma equipe.

Para alcançar o objetivo geral, têm-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Analisar como a SNA tem sido utilizada no contexto dos estudos da TC, assim como os potenciais estudos ainda não abordados;
- b) Fornecer evidências empíricas da aplicação das SNA mediante o artefato proposto e analisar as diferentes métricas de SNA no impacto da TC;
- c) Identificar as diferentes estratégias utilizadas para planejar o local de trabalho utilizando SNA para aplicação da SNA para configuração do layout, considerando a TC.

1.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta dissertação possui caráter exploratório, de natureza aplicada, com abordagem quantitativa visto que está orientada a entender e solucionar um problema específico em um ambiente real. Os procedimentos metodológicos utilizados são revisão sistemática da literatura, seguido da elaboração de um artefato inicial para a aplicação em um estudo de caso. O método de trabalho proposto está desdobrado em três etapas, cada qual consolidada em um artigo. Ao final, resultaram três artigos independentes, porém conectados que compõe essa dissertação. O primeiro e o segundo artigo possuem um caráter teórico, enquanto o terceiro está orientado a aplicação prática.

Na Tabela 1 apresenta-se uma visão esquemática da estrutura da dissertação.

Tabela 1 - Etapas da pesquisa

	OBJETIVOS	QUESTÃO DE PESQUISA	REVISÃO TEÓRICA	MÉTODO DE PESQUISA
ARTIGO 1	Identificar na literatura as potenciais relações entre as teorias de redes sociais e teoria da transferência do conhecimento	Quais as abordagens utilizadas no que tange: os métodos de coletas de dados utilizados, definição das estruturas, a influência da TC e, definição dos fatores que afetam a TC?	Estudo das análises das redes sociais na transferência do conhecimento intraorganizacional	Revisão sistemática da literatura
ARTIGO 2	Investigar como ocorre a TC em uma equipe e como o posicionamento dos mesmos no layout afeta a TC	Como a comunicação e a formação da rede social entre indivíduos influenciam a TC e, como o layout organizacional influencia a comunicação e a TC?	Estrutura do layout, TC e SNA	Pesquisa quantitativa: <i>survey</i> com profissionais da área da saúde e, análise das redes sociais
ARTIGO 3	Propor um artefato para auxiliar a aplicação das SNA	Qual o processo para realizar uma aplicação de SNA com foco em um layout mais adaptado a TC?	Aplicação das Análise das redes sociais e estudo de layout	Pesquisa Qualitativa: Design Science Research (DSR)

1.3 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Cabe salientar as limitações da pesquisa realizada. Em relação ao artigo 1, na revisão sistemática da literatura, foram utilizados artigos que abordassem o tema de transferência de conhecimento e redes sociais intraorganizacionais. Artigos que abordassem comunidades de práticas, redes interorganizacionais, clusters e que não fossem de caráter exploratório e aplicado foram descartados.

No artigo 2, no qual apresenta as três fases iniciais da Design Science Research (DSR), foram utilizados artigos que demonstrassem aplicação prática das análises das redes sociais e de alguma forma estivesse relacionados com o layout organizacional. Devido a pouca literatura existente em relação ao tema abordado, artigos que não tivessem aplicação prática ou não abordassem o tema de redes sociais foram desconsiderados. Outra delimitação desse artigo é validação do artefato com um profissional arquiteto ou engenheiro responsável pela elaboração de um layout de uma estrutura complexa como a área hospitalar analisada no artigo 3. Profissionais desse tipo de construção são poucos e, diferentemente de arquitetos e

engenheiros de construção habitacional, o conhecimento desses profissionais é complexo, visto que não se elabora uma planta hospitalar da mesma maneira que se elabora uma residência familiar. Portanto, a validação final do artefato, como uma orientação para profissionais que elaboram layouts, fica como sugestão de trabalho futuro.

Em relação ao artigo 3, foi realizada apenas uma *survey* na rede social e, devido a alta demanda de trabalho dos entrevistados, não foi possível realizar uma segunda *survey* para validar e ou comparar os resultados. Ainda, não houve oportunidade de entrevistar outra área semelhante em complexidade para poder comparar resultados entre dois ambientes.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação se desdobra em cinco capítulos. O primeiro, introdutório, trouxe a temática abordada, justificativas, objetivos, procedimentos metodológicos e delimitação desse estudo. A sequência compõe-se de três artigos, apresentados nos capítulos dois, três e quatro, respectivamente. Por fim, a conclusão e sugestões de trabalhos futuros.

1.5 REFERÊNCIAS

- Becker, F. (1981). *Work Space: Creating Environments in Organizations* (New York: Praeger Publishers Inc.).
- Becker, F. (2005). *Offices at work: Uncommon workspace strategies that add value and improve performance*. John Wiley & Sons.
- Clegg, S. R., & Kornberger, M. (2006). *Space, organizations and management theory*. Oslo, Norway: Liber, 2006.
- Dankbaar, B. (2004). Embeddedness, Context, Proximity and Control. *European Planning Studies*, 12(5), 691–701.
- Gertler, M. S. (2003). Tacit knowledge and the economic geography of context, or The undefinable tacitness of being (there). *Journal of Economic Geography*, 3(1), 75–99.
- Hillier, B. (1996). *Space is the machine. A configurational theory of architecture* (Cambridge: Cambridge University Press).
- Hwang, Y. (2014). *Essays on analytic methods applicable to the micro-geography of the workplace*. Georgia Institute of Technology.
- Kleindorfer, P. R., Wind, Y., & Gunther, R. E. (2012). *O Desafio das Redes Estratégia, Lucro e Risco em Um Mundo Interligado*.
- Peponis, J., Bafna, S., Bajaj, R., Bromberg, J., Congdon, C., Rashid, M., ... Zimring, C. (2007). Designing space to support knowledge work. *Environment and Behavior*, 39(6), 815–840.
- Rashid, M., Kampschroer, K., Wineman, J., & Zimring, C. (2006). Spatial layout and face-to-face interaction in offices - A study of the mechanisms of spatial effects on face-to-face interaction. *Environment*, 33, 825–845. <http://doi.org/10.1068/b31123>
- Sailer, K. (2010). *The space-organisation relationship. On the shape of the relationship between spatial configuration and collective organisational behaviours* (Doctoral dissertation, TU Dresden, Germany).

- Sailer, K., & Mcculloh, I. (2012). Social networks and spatial configuration: How office layouts drive social interaction. *Social Networks*, 34(1), 47–58.
- Sailer, K., & Penn, A. (2010). Towards an architectural theory of space and organisations: Cognitive, affective and conative relations in workplaces. In *2nd Workshop on Architecture and Social Architecture* (pp. 1–16). Brussels.
- Szulanski, G. (1996). Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, 17(1), 27–43.
- Wineman, J., Hwang, Y., Kabo, F., Owen-smith, J., & Davis, G. (2013). Spatial layout, social networks and innovation in organizations. In *9th International Space Syntax Symposium*.

2 ARTIGO 1 – Revisão da literatura sobre redes Sociais: Aplicações e contribuições para a gestão do conhecimento

Vanessa Becker Bertoni
Alejandro Germán Frank

Uma versão resumida deste artigo foi aceita para publicação no IX Simpósio Internacional de Ingeniería Industrial: Actualidad y Nuevas Tendencias que acontecerá em 19/10/2016.

Resumo

Uma fonte de complexidade inerente às pesquisas sobre redes sociais é a variedade de perspectivas da qual ela é pesquisada. Em alguns estudos, a rede é o contexto no qual as interações dos autores impactam nas suas ações. Em outros estudos, a rede social é o próprio fenômeno em estudo. As redes sociais na gestão do conhecimento organizacional concentram-se em estudos de sistemas sociais conceituando sua estrutura interna em relação aos atributos dos atores responsáveis pelo fluxo do conhecimento tácito ou em termos de conjuntos de dependências complexas entre os agentes sociais na forma de laços sociais diádicas. O presente artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura, sobre o impacto das redes sociais na estrutura intraorganizacional. Mais especificadamente, identificam-se métodos de coleta de dados, a constituição da estrutura organizacional, influências e fatores das redes sociais perante a transferência do conhecimento. Para tanto, foram utilizados 55 artigos que abordassem rede social e sua relação direta com a transferência do conhecimento. Entre os resultados observados aponta-se a oportunidade de analisar a influência da estrutura física organizacional na transferência do conhecimento com enfoque nas análises das redes sociais.

Palavras-chave: Redes Sociais; Análises das Redes Sociais; Transferência de Conhecimento

2.1 INTRODUÇÃO

Conhecimento é o elemento chave no desenvolvimento da competitividade de uma organização [56] e se manifesta através de mudanças cognitivas, de rotinas ou de características dos atores envolvidos [57; 58]. Pela sua relevância estratégica, o conhecimento precisa ser trabalhado e transferido entre os atores da organização [59]. Essa transferência do conhecimento (TC) consiste em um processo organizacional pelo qual a experiência ou relacionamento dos atores organizacionais (indivíduo, grupos, departamentos) – fontes detentoras do saber – afetam os atores receptores do conhecimento [60; 56]. Indiferentemente da natureza explícita (conhecimento formal) ou tácita (conhecimento informal) do conhecimento, sua subsequente absorção e utilização deve focar em vantagens competitivas relacionadas a experiências anteriores [61; 56; 60].

Existem três correntes de pesquisa relevantes para a compreensão da TC: a) a primeira, enfatiza eventos de troca de conhecimento, onde fonte e receptor estão próximos; b) a segunda, em termos de rede, preocupa-se com os fatores estruturais e relacionais que afetam o processo de TC [62] ; e c) a terceira, refere-se a times geograficamente dispersos ou times virtuais, que não permite interação face-a-face entre os participantes [61]. Uma dessas linhas da literatura referente à TC aborda a importância das relações sociais como condutor da TC entre os atores envolvidos [63; 64; 65]. Neste sentido, as redes sociais intraorganizacionais exploram os conhecimentos e capacidades entre atores organizacionais [66], contribuindo significativamente para o entendimento de fenômenos organizacionais associados a mudanças, incluindo a busca e a efetividade da TC organizacional [11; 22; 30].

Quando considerada a literatura relativa às redes sociais nas organizações, observa-se que diversos autores analisam a função das mesmas nas empresas, sendo proposto para tanto, diferentes métodos de estudos e aplicações sobre o assunto [4]. Não obstante, embora a literatura seja vasta sobre o assunto, os tópicos encontram-se dispersos. Isto se deve ao fato das pesquisas sobre redes sociais organizacionais terem sido aplicadas em diversas subáreas da gestão organizacional, visando diferentes propósitos [29; 67; 68; 59]. Os estudos exemplificam a abrangência de perspectivas que o estudo de redes sociais pode tomar dentro das organizações desde a formação das conexões [29] e as falhas estruturais existentes entre os indivíduos nas redes sociais [49].

Dentro dessa dispersão de estudos sobre redes sociais na literatura, é possível encontrar pesquisas com aplicações da análise de redes sociais com o objetivo de compreender a TC organizacional [2; 9; 30]. Porém, torna-se necessário estabelecer um corpo estruturado de conhecimento a respeito do assunto para compreender bem a fronteira atual do conhecimento referente ao estudo das redes sociais organizacionais, especialmente quando se trata da compreensão do papel dessas na criação de uma memória organizacional mediante a socialização do conhecimento entre os indivíduos (transferência de conhecimentos informais). Assim sendo, define-se como objetivo principal deste estudo identificar na literatura os principais estudos e oportunidades ainda não exploradas sobre análise de redes sociais no contexto de estudo da TC intraorganizational. Para tanto, este artigo apresenta um estudo baseado em uma revisão sistemática da literatura, que aborda contribuições, barreiras e técnicas utilizadas para o entendimento do objeto de estudo proposto. Como contribuição deste trabalho, a revisão apresentada auxilia no entendimento da utilização das análises das redes sociais como ferramenta para o auxílio na integração entre os atores, permitindo assim

uma TC mais acurada e efetiva. A próxima sessão desse artigo (Seção 2) aborda os conceitos de redes sociais e TC. A Seção 3 aborda a metodologia utilizada para realizar a revisão sistemática. A Seção 4 apresenta os resultados e discussões. Por fim, a Seção 5 apresenta as conclusões e direcionamentos futuros propostos pelo trabalho.

2.2 CONCEITOS DE REDES SOCIAIS E TRANSFERÊNCIA DO CONHECIMENTO

O termo “redes” é amplamente relacionado a assuntos organizacionais [70]. Sua abordagem insere-se tanto em redes interorganizacionais como alianças [71], clusters [72], arranjo cooperativo e colaborativo [73], redes de suprimento [74] e, redes intraorganizacionais entre unidades e times da mesma empresa [1; 29]. Em todos esses níveis de análise, o principal intuito das redes está em compreender os padrões que influenciam as interações dos atores, suas relações sociais (ou laços interpessoais) e a forma como esses atores moldam e são moldados pelas estruturas da rede social [75]. O presente artigo foca em redes sociais intraorganizacionais e a sua relação com a TC entre unidades e times da mesma empresa.

Portanto, genericamente falando, uma rede social consiste em um conjunto de atores conectados por um conjunto de laços representando uma relação ou a falta de relação entre os nós [67; 76]. Tais laços permitem a colaboração e o compartilhamento de ideias entre os atores detentores do conhecimento [77]. Os atores – normalmente chamados de “nós” – podem ser pessoas, times, grupos, organizações ou conceitos [67; 78; 79]. As pesquisas em redes sociais focam não apenas nos atributos dos nós (indivíduos), mas nos laços que conectam os nós uns aos outros [79]. Laços constituem uma relação social binária e cada relação define uma estrutura de rede diferente (por ex. uma rede de amizade é distinta de uma rede de aconselhamento ou de uma rede de confiança). As conexões podem ocorrer de maneira direta (fornece informação a alguém) ou de maneira indireta (estar próximo a alguém), podem ser dicotômicos (presente ou não: por ex. duas pessoas são amigas ou não) e avaliada (medida em escala: por ex. intensidade da relação) [67; 79]. A análise de rede social (ARS) é utilizada para avaliar essas relações entre as unidades de análise, diádicas ou da rede estudada como um todo [79]. ARS é tanto uma perspectiva teórica, de como as interações entre os atores formam as estruturas sociais, quanto um conjunto de ferramentas para analisar tais interações.

Se o conhecimento não for absorvido, ele não será transferido e a mera disponibilização do conhecimento não é transferência [102]. A transferência do conhecimento (TC) ocorre de

forma cíclica e inconsciente nas organizações. Esse fato, entretanto, não significa que as organizações não precisem se preocupar com a transferência [102]. A gestão do conhecimento propõe que a transferência seja sistematizada e consciente, ainda que não extremamente rígida. A TC além de ser considerada como a transmissão entre fonte e receptor [102], pode ser entendida como o processo completo desde a geração do conhecimento na fonte até a sua aplicação e incorporação no recipiente [61].

2.3 MÉTODO DE PESQUISA

O objetivo abordado neste artigo consiste em identificar, interpretar e resumir a literatura disponível e relevante referente a aplicação (utilização) da análise das redes sociais com foco na TC intraorganizacional. Por esse motivo, foi utilizado como método a revisão sistemática da literatura, não apenas para agrupar informações, mas para reunir evidências empíricas que se encaixem em critérios explícitos e replicáveis com o intuito de responder à pergunta de pesquisa [80]. Neste sentido, é necessário seguir um protocolo de revisão estruturado para reduzir erros potenciais e vieses da busca existentes por trás das expectativas dos pesquisadores; assim como para sintetizar o conhecimento disponível, endereçando lacunas relevantes sobre o tópico de interesse [68]. Portanto, a revisão foi estabelecida a partir do protocolo *PRISMA* proposto por Moher e colaboradores [81], assim como em base aos critérios de buscas estabelecidos por [68]. Para a realização do estudo, a pesquisa dividiu-se nos seguintes estágios: (i) definição das perguntas de pesquisa, seleção da base de dados e termos de busca (palavras-chave) conforme o objetivo dessa revisão; (ii) seleção das principais fontes (de consulta) e seleção preliminar dos principais estudos; (iii) aplicação do critério de inclusão e exclusão dos artigos, em uma análise qualitativa, conforme potencial para responder as questões de pesquisa e (iv) seleção das informações e identificação de citações relevantes com vista a identificar novos estudos que não foram capturados pela pesquisa. A próxima seção visa descrever as etapas supracitadas.

2.3.1 Perguntas de pesquisa, base de dados e termos de busca

Para identificar o que as pesquisas precedentes revelam sobre as análises das redes sociais, as seguintes perguntas serviram como norteadoras da análise:

- a) Quais são os métodos de coleta de dados em redes sociais?
- b) Como ocorre a estrutura social dentro da organização?

- c) Como as redes sociais influenciam a transferência do conhecimento?
- d) Quais fatores afetam a transferência do conhecimento?

A Tabela 2 apresenta o processo da revisão sistemática e parâmetros de estudos. A fim de garantir que a busca inicial fosse completa e abrangente, as seguintes bases de dados foram utilizadas: *Ebsco*, *Scopus*, *Emerald*, *Web of Science* e *Science Direct*. Além disso, realizou-se uma busca específica nos principais periódicos que concentram publicações referentes a redes sociais e TC: *Journal of Engineering and Technology Management*, *Social Network*, *The Journal of Organization Behavior*, *Organizational Science and Administrative Science Quartely*.

As palavras-chaves de busca foram agrupadas em dois grupos complementares que delimitaram a busca: (i) referente a redes sociais: *'networks' OR 'social network' OR 'informal network' OR 'social network analysis'* [68] e, como complemento, (ii) referente à TC: *'knowledge transfer' OR 'knowledge dissemination' OR 'knowledge sharing' OR 'knowledge reuse'* [61]. A busca na base de dados ocorreu em pares ordenado: uma palavra de cada grupo relacionado com uma palavra do segundo grupo, totalizando dezesseis buscas combinadas. Devido ao grande número de artigos, foi necessário refinar as buscas. Para tal, os seguintes critérios de delimitação foram considerados: (i) domínios de pesquisa: *Science Technology e Social Sciences*; (ii) tipos de documento: *articles*; (iii) áreas de pesquisa: *business economics, engineering, operations research management science, science technology other topics, social sciences other topics, communication, sociology, information science library science*, (iv): *English*.

2.3.2 Busca no banco de dados e seleção preliminar

A busca preliminar resultou em 2.513 artigos, incluindo suas duplicações nas diferentes bases de dados. No primeiro filtro foi realizada uma análise inicial com base na duplicação dos artigos assim como nos títulos, resumos e palavras-chave. Deste filtro foram selecionados 380 artigos com potencial de relevância para a revisão. No segundo filtro foram analisadas a introdução e conclusão dos artigos e, baseado no seu conteúdo, algumas perguntas foram respondidas com a intenção de verificar se o artigo continuaria na próxima etapa da revisão [82]. As perguntas estão dispostas nas Fases 1 e 2 da Tabela 2, divididas em três grupos de análises. Em relação ao Grupo 1 (objetivo do artigo), todas as respostas deveriam ser positivas e, em relação ao Grupo 2 (resultados e questões de pesquisas), ao menos uma deveria ser afirmativa. Após essa seleção restaram 55 artigos.

2.3.3 Extração dos dados, busca cruzada e síntese dos artigos

A Fase 3 da Tabela 2 apresenta a extração de dados e as análises dos artigos selecionados. Nessa etapa os artigos restantes foram lidos na sua íntegra e os dados foram extraídos e

Macro-fase	Fase	Análise	Itens considerados na análise
Busca e seleção inicial	Fase 1 - 1ª Triagem de Estudos. Nesta fase, todas as respostas devem ser afirmativas para passar à próxima fase de seleção	Objetivo do artigo	O objetivo do artigo está claro? (Sim/Não) O objetivo do artigo envolve redes sociais e TC? (Sim/Não) A pesquisa apresenta uma abordagem ampla? (Sim/Não) O estudo não relaciona redes e TC no nível intraorganizacional ou interpessoal? (Sim/Não) Desenvolveu uma pesquisa metodológica e aplicou um questionário? (Sim/Não) O estudo apresenta sua contribuição de forma direta? (Sim/Não) Os resultados estão claros? (Sim/Não)
	Fase 2 - 2ª Triagem de Estudos. Nesta fase, ao menos uma resposta deve ser	Resultados principais	O estudo abordou a relação intra-times? O estudo abordou a relação entre uma empresa e suas filiais? O estudo abordou a relação entre indivíduos de uma mesma empresa e/ou entre indivíduos entre filiais?

catalogados.

Tabela 2 - Protocolo adotado para a revisão

	afirmativa para passar à próxima fase	Questões de pesquisa	O estudo apresenta barreiras da TC? Apresenta a estrutura de redes utilizadas? Apresenta as ferramentas/métodos de análises e pesquisa de redes utilizadas?
Extração de dados	Fase 3 - Estudo e Coleta dos Dados. Todos os artigos desta fase são categorizados e estudados	Aspectos analisados nos artigos selecionados	Estrutura social Influência das redes sociais Fatores Novos artigos citados

Os softwares Microsoft Excel e Mendeley serviram como ferramentas de apoio. O Mendeley auxiliou com os artigos duplicados e os dados relevantes retirados dos artigos foram catalogados na planilha de Excel. A busca cruzada ocorreu quando um artigo não previamente identificado pela revisão foi citado nos artigos selecionados, então esse artigo era submetido as fases de avaliação da Tabela 2 para garantir a sua validade e inclusão na revisão.

2.4 PROTOCOLO ADOTADO PARA A REVISÃO

Dos 55 artigos selecionados para esta revisão, a Tabela 3 apresenta os 20 artigos que utilizam ARS e TC com seus respectivos números de citações e fator de impacto. Percebe-se o interesse inicial pelo tema a partir de 1999 [9], com um crescimento até o final do ano de 2015. Dentro do escopo do tema, observa-se que a quantidade de publicações referentes a redes interorganizacionais é alta (80%) em relação a redes intraorganizacional (15%) e a rede interpessoal (5%). Esses dados se comprovam na revisão de Phelps, Heid, & Wadhwa (2012) que salientam que 42% dos artigos analisados se classificavam como assunto interorganizacional, 27% a nível intraorganizacional e, 31% a nível interpessoal. Sendo que o critério de busca adotados por eles consistia apenas nas palavras “knowledge” e “network”. O que faz jus a quantidade de artigos encontrados para essa revisão. Essa explicação serve apenas para indicar o potencial e a necessidade de pesquisas intraorganizacionais no que tange TC e redes sociais.

Tabela 3 - Informação sobre os 20 artigos mais citados na base ISI

Autores	Journal	# Citações	Fator de Impacto
---------	---------	------------	------------------

Hansen (1999)	Administrative Science Quartely	1697	3.333
Tsai (2001)	Academy of Management Journal	966	6.448
Reagans e McEvily (2003)	Administrative Science Quarterly	828	3.333
Levin & Cross (2004)	Management Science	648	2.482
Tsai (2002)	Organization Science	461	3.775
Hansen (2002)	Organization Science	451	3.775
Rodan e Gaulic (2004)	Strategic Management Journal	284	3.341
Cross e Cummins (2004)	Academy of Management Journal	224	6.448
Hansen et al. (2005)	Academy of Management Journal	215	6.448
Tsai (2000)	Strategic Management Journal	214	3.341
Reagans et al. (2004)	Administrative Science Quarterly	173	3.333
Allen et al. (2007)	R&D Management	66	1.266
Reinholt et al. (2011)	Academy of Management Journal	54	6.448
Maurer et al. (2011)	Organization Studies	39	2.886
Tortoriello et al. (2012)	Organization Science	39	3.775
Kase et al. (2009)	Human Resource Management	31	1.293
Wong (2008b)	Journal of Organizational Behavior	29	3.038
Rodan (2010)	Social Networks	18	2.000
Zupan e Kase (2007)	Int. Journal of Manpower	18	0.471
Kratzer et al. (2008)	R&D Management	15	1.266

A rede de interações entre os autores da revisão, apresentada na Figura 1, foi construída com o software Ucinet 6.5 [83], com o objetivo de compreender quem eram os autores mais citados entre os artigos (Tabela 3) e é independente dessa revisão. Autocitações foram desconsideradas e a quantidade de citações foram realizadas manualmente. A Figura 1 apresenta as conexões entre os autores e a quantidade de vezes que foram citados nos artigos por outros autores.

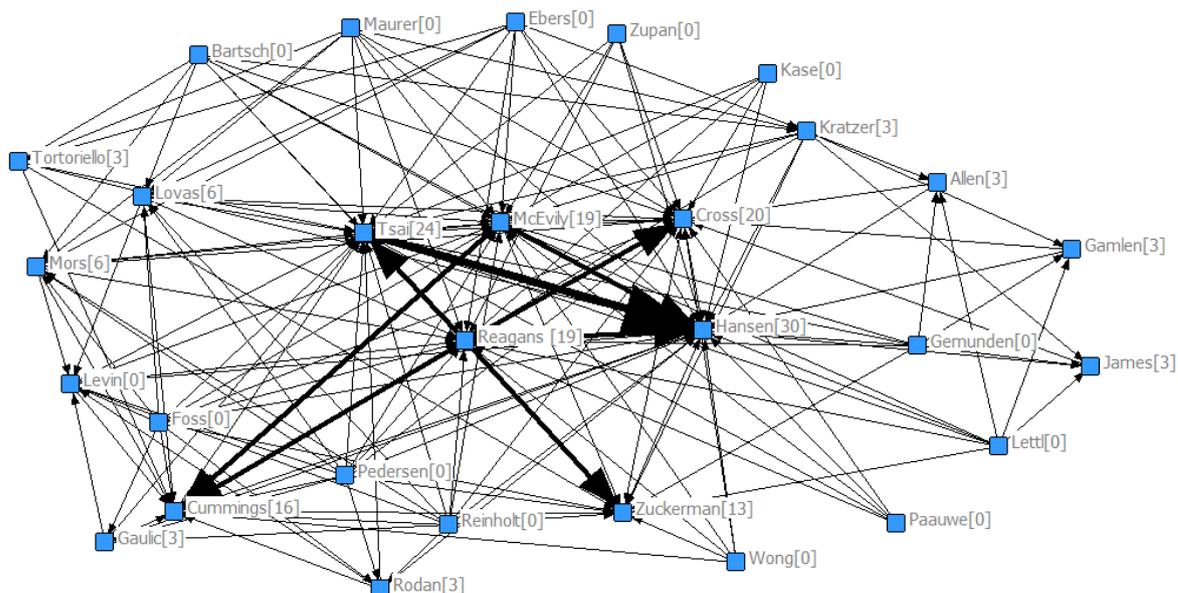


Figura 1 - Rede de co-citação

A rede apresenta densidade de 22,4%, e possui 77,6% de oportunidades de co-citação entre os autores. A distância de um autor ao outro é de 2 graus de separação. Isso permite indicar que existem possibilidades dos autores e seus temas de pesquisas se unirem e gerarem novas pesquisas. Os laços fortes (em negrito) indicam grande concentração de co-citação de um autor em relação a outro.

2.4.1 Análises das redes nas organizações

Antes de coletar dados sobre a rede social, deve-se decidir qual tipo de rede e qual tipo de relação será analisada. Foram identificados dois tipos principais de análises na revisão: rede egocêntrica (egocentric social network analysis) e análise sociométrica (sociometric network analysis ou whole network). Ambas análises compartilham as mesmas suposições: comportamentos, crenças, atitudes e valores dos indivíduos moldados através do contato e comunicação com os outros. No entanto, percebe-se uma distinção nesses métodos.

Análise egocêntrica é utilizada para compreender as estruturas, funções e composição das ligações existentes na rede entre os indivíduos de uma rede social não delimitada [35; 22]. Cada ator responde a uma série de questões que geram novos nomes, resultando em uma lista de contatos [22]. A sociométrica é uma medida de grau, intermediação e proximidade que fornece informações de relações entre os nós dentro de uma rede social delimitada [93]. De uma listagem pré-estabelecida o ator descreve seu relacionamento com cada ator listado [22].

O método Snowball [7; 3] consiste em entrevistar um ator (ou um conjunto de atores). Os atores focais são convidados a informar a sua ligação com outros autores. Cada ator informado na primeira rodada é solicitado a fornecer informações sobre seus laços com outros contatos e assim sucessivamente até nenhum novo ator ser identificado ou que o tamanho da amostra seja suficiente [7]. A Tabela 4 apresenta a comparação entre as duas análises principais: egocêntrica e sociométrica.

Tabela 4 - Metodologia de análise de redes

Design	Limites	Foco	Coleta de dados	Análises
Sociométrica	Limitada – bounded	Na rede inteira (whole network): foca em todos os nós, não privilegiando a rede entorno de um único nó. A rede se forma de uma lista com todos os nós e apresenta dados sobre a ausência ou presença de relação entre cada par de nós	Método Survey; utilizam uma listagem pré-estabelecida (censo); demorada, alto custo	ERGM (Exponential Random Graph Modelling); QAP (regression) Ucinet, E-I index; Anova; Multiple Regression Quadratic Assignment Procedure (MRQAP)
Egocêntrica	Ilimitada – Inbounded	No indivíduo (ego): concentra-se na rede entorno de um ator central e de outros objetos que se relacionem com ele	Método Survey; Utilizam a geração de nomes (name generator) e gera uma lista de nomes	Regression analysis; hierarchical linear modeling; Ucinet; MRQAP

Nos resultados analisados, observa-se que a análise da rede como um todo, foi a mais utilizada nos artigos. Essa análise foca nas ligações entres todos os membros de um grupo pré-estabelecido antes da coleta de dados. O foco é analisar com quem os respondentes mantêm relacionamentos diretos. As egocêntricas, avaliam as redes pessoais dos indivíduos, através de geradores de nomes, sendo menos limitadas a uma listagem de nome pré-definida. A escolha das análises depende do que o pesquisador se propõe a investigar. Ambas as análises utilizam método *survey* e os dados são coletados pessoalmente ou por meio eletrônico.

2.4.2 Redes Sociais nas organizações

A segunda pergunta da revisão consiste em compreender como a estrutura da rede é analisada. A inclusão da abordagem sobre redes sociais como uma perspectiva teórica contribui na

compreensão de como ocorre a TC [12]. No entanto, percebe-se uma diversidade na operacionalização das medidas utilizadas pelos pesquisadores, o que torna um fenômeno desafiador compreender e analisar as redes sociais [68]. A Tabela 5 sintetiza a abordagem teórica utilizada e como as propriedades estruturais das redes foram mensuradas nos estudos. Contudo, as descrições das abordagens das estruturas são abordadas em âmbito interpessoal e intrapessoal, pois as estruturas são versáteis e empregadas em diversas situações[84].

2.4.2.1 Abordagem interpessoal

A posição de um ator na rede capta a sua proximidade social em relação a outros atores na rede [90]. Essa posição é analisada em termos de centralidade de grau [85], medida pela qual um ator está conectado, direta ou indiretamente, a outros na rede. O foco é identificar o mais importante e ativo ator na rede (atores com privilegiadas oportunidades de compartilhar e acessar novos conhecimentos) [100]. Essa posição implica que o ator representa um canal de conhecimento [21] e encontra-se em posição de influenciar a participação de outros em atividades internas [68; 85], acessar e compartilhar conhecimento [90; 28; 21] e, acessar mais recursos para obter melhor desempenho [28; 34] e comunicação [21]. As medidas de centralidade que emergiram dos estudos foram: centralidade de grau de entrada e saída (*in-degree/out-degree centrality*), *centralidade eigenvector (geodesic distance)*, *centralidade de intermediação (betweenness centrality)* [17; 27; 34] e centralidade de proximidade (*closeness centrality*) [27]. Dois artigos abordaram a estrutura *Star (in-star e out-star)* [17; 25], a qual indica que um ator possui mais oportunidades e alternativas que outros atores e ou que é quem está mais próximo dos demais atores da rede [100]. Nos estudos interpessoais, as estruturas foram analisadas pela densidade, centralização e *structural hole* (falha estrutural). A densidade captura a proporção de laços atuais em relação ao máximo de ligações possíveis [33; 99]. Esta pode ser calculada de diversas maneiras [68]: índice de coesão [16; 45], densidade da rede [17; 19], rede de valor (*value network*) [17] e densidade interna da rede [33]. Quanto mais conexões um ator possuir com outro, maior densidade e frequência de interação entre os atores [97; 99]. Pela perspectiva da análise de rede, a densidade é equivalente a coesão – rede densa formada por ligações fortes, tendem a serem mais coesas [99]. Coesão refere-se à força que vincula indivíduos uns aos outros. É um processo dinâmico que reflete a tendência desses indivíduos de ficarem juntos permanecendo unidos na busca por seus objetivos [45; 92; 99]. Ao contrário da coesão, a equivalência estrutural define que dois

nós são estruturalmente equivalentes se, e somente se, possuírem semelhança entre a fonte do conhecimento e o receptor na rede social [9; 31].

A medida de centralização de grau analisa a variância na interação entre os membros da rede: refere-se à variação nos laços por membro do grupo; conforme a centralização aumenta, alguns membros se beneficiam com mais conexões do que outros e, conseqüentemente, se tornam mais centrais e influenciadores [25; 33]. Falha estrutural é a ausência de ligação entre dois contatos (alters) formando uma relação não redundante [6; 46; 54]. As falhas estruturais proporcionam benefícios para atores intermediários (brokers) que ocupam esta posição na rede. Rede coesiva facilita a TC e, é mais provável que o conhecimento tácito transite entre as falhas estruturais quando um ator que faz a ligação (*bridges* entre as falhas estruturais) possuir conexões fortes.

2.4.2.2 Abordagem intraorganizacional

Pesquisas intraorganizacionais focam no relacionamento entre times, grupos e filiais de uma mesma organização. Nessa seção serão tratadas como unidades. Medidas de centralidade e densidade se mostraram efetivas para o entendimento das relações intraorganizacionais no que tange à TC [29; 32; 40; 42]. A centralidade de uma unidade determina o acesso a diferentes fontes de conhecimento e afeta sua capacidade de reconhecer e responder às oportunidades do mercado [32; 28], aprimorando a capacidade de gerar e transferir o conhecimento [29; 32]. A centralidade permite a unidade uma posição privilegiada e com acesso a recursos importantes [29], devido à relação de poder perante outras unidades [32]. É a proporção entre o número possível de relacionamentos em busca de conselhos entre os membros do grupo [33] e calcula-se como a média de grau de entrada (quem recebe conhecimento ou *In-degree*) e grau de saída (quem procura conhecimento ou *out-degree*). Quanto maior a centralidade de entrada, mais fonte de conhecimento a unidade possui. Centralidade de entrada é a medida que melhor se adequa para capturar ter acesso ao conhecimento [28]. A hierarquia ou comando formal [18; 39] refere-se a quem reporta para quem. Esta está diretamente ligada à relação de poder, prestígio [50] e comando [39]. Em relação à transferência de informação, as unidades em posição hierárquica detêm conhecimento não acessado perante as que ocupam posições não privilegiadas [39]. A hierarquia formal, na forma centralizada, possui efeito negativo no compartilhamento do conhecimento e os relacionamentos laterais informais, em forma de interação social, possui um efeito positivo ao compartilhar o conhecimento entre as

unidades que competem entre si por uma participação no mercado, mas não entre unidades que competem por recursos internos [30]. Alguns estudos mostraram que unidades com alto grau de densidade são menos propensas em procurar conhecimento fora das suas redes [11], outros sugerem que estruturas densas promovem a TC [96]. Medidas como coesão e centralidade de informação (*network range*) foram usados para entender a dinâmica do compartilhamento do conhecimento [27; 43]. Enquanto a coesão captura a extensão do conhecimento compartilhado, a centralidade de informação é a distância geodésica entre duas unidades [27]. Ao contrário da centralidade de proximidade que avalia a menor distância entre dois contatos, a centralidade de informação considera todos os caminhos, atribuindo maior importância ao caminhos mais curtos [27]. A coesão é uma medida estrutural que reflete o grau de redundância que ocorre nas unidades. O número de ligações redundantes (ligações entre os atores) representa a densidade [17; 18] e tem potencial para afetar o processo do conhecimento em um grupo [99]. A medida da coesão permite contabilizar as falhas estruturais na rede, através dessa métrica identifica a presença e frequência das falhas de conexões entre as unidades [9; 27].

Tabela 5 - Abordagem teórica, conceitos e operacionalizações das redes organizacionais

Nível interpessoal			
Abordagem teórica	Estrutura da rede	Medidas das estruturas	Autores
TR*; Teoria da criatividade	Laços diádicos	Mede o desempenho criativo de uma díade pela soma do desempenho criativo dos seus membros	8
TR	Laços forte e fracos	Equivalência estrutural: é a distância euclidiana entre pares das unidades com o qual a unidade focal mantém contato direto; Densidade: número real de laços entre o contato focal dividido pelo número de ligações possíveis.	9
Teoria da mudança social	Densidade; Centralidade	Densidade: demonstra o nível de auxílio recebido por outros na rede; Centralidade: quantidade de laços diretos e indiretos que um ator possui em relação a outros indivíduos.	17
TR	Densidade; reciprocidade, homofilia; Multipla conexão	Densidade: tendência para ocorrência de laços de aconselhamentos; Reciprocidade: tendência que os laços sejam recíprocos; Multiconectividade: tendências para as estruturas de conexões múltiplas, popularidade e atividades transitivas tem de ocorrer; Homofília: ocorre entre atores semelhantes no quesito atributos; Hierarquia: tendência dos superiores em solicitar conselhos para os subordinados e vice-versa.	18
TR	Centralidade de intermediação	Centralidade de intermediação: utilizada para calcular laços diretos e indiretos.	39
TR	Densidade, grau de entrada; grau de saída, cluster triádes; cluster cíclico	Grau de entrada: atores altamente indicados na rede; Grau de saída: atores que buscam conselhos em outros atores; Cluster cíclico: indica troca de funcionários; Cluster triáde: indica transitividade (um amigo de um amigo é um amigo).	40
TR	Distância (Path-length); cluster; densidade; grau de distribuição; hierarquia; mundo pequeno (small world)	Distância: é a média de passos que um ator precisa dar para alcançar qualquer outro ator na rede. É calculado em base no menor número de passos entre cada ator da rede (exclui-se atores não conectados); Cluster: Se o ator A tem ligações com o ator B e com o ator C, há probabilidade de que B e C também estão ligados; Densidade: a porcentagem de conexões reais dentro da rede com a proporção do número de ligações possíveis. Se todos os atores da rede estão conectados, então a densidade = 100%; Distribuição grau: O grau de um nó na rede mede o número de conexões para essa pessoa. Em redes como estas, a distribuição pode ser de grau de entrada ou de saída; Hierarquia: mede a quantidade de conexões entre os membros que se iguala em conexões.	47
TR	Distância geodésica; componente gigante (giant component); cluster; concentração de grau	Distância geodésica é o número médio de conexões que quaisquer dois membros precisam para se conectar; Componente grande: A porcentagem do maior e principal subconjunto conectado em uma rede; Cluster: Quão próximo o ator e seus vizinhos estão de serem um grafo completo. Concentração de grau: Quando um link na rede é igualmente propagado pela rede ou pertence a um número pequeno de nós. Calculado através do coeficiente Gini.	52
Aprendizado organizacional com perspectiva de redes	Centralidade; posição da rede; capacidade absorativa	Centralidade: determina o acesso da unidade ao conhecimento diversificado, o que afeta a sua capacidade de reconhecer e responder a novas oportunidades de mercado: "Quais unidades provêm a sua unidade com novos conhecimentos ou experiências, quando sua unidade está buscando aconselhamento técnico dentro de sua organização?"	28

*TR= Teoria das Redes; **GC= Teoria da Gestão do Conhecimento; *** CS= Teoria do Capital Social

continua

Nível intraorganizacional e interpessoal

continuação

Abordagem teórica	Estrutura da rede	Medidas das estruturas	Autores
GC; CS	Densidade (Team-level); cent.de intermediação (individual-level)	Centralidade de rede: descreve o grau em que o ator é importante na rede.	48
TR	Densidade; reciprocidade; Laços fracos	Equivalência estrutural: é a distância euclidiana entre pares das unidades com o qual a unidade focal mantém contato direto; Densidade: número real de laços entre o contato focal dividido pelo número de ligações possíveis.	11
TR	Laços múltiplos; multiplex times; entrada e saída de grau (estrela); triângulos	Multiplicidade é quando existe mais de um tipo de ligação entre dois nós, sendo interdependentes, e influenciando uns aos outros; Estrutura estrela (entrada) implica que vários laços são dirigidos para um único nó; Estrutura estrela (saída) representam uma estrutura onde múltiplos laços originam a partir de um único nó; Estruturas triangulares sugerem a presença de densos aglomerados.	15
TR	Coesão (densidade)	Densidade refere-se ao número de contatos reais em relação ao máximo possível.	16
Teoria da autodeterminação	Centralidade; ego centralidade	Centralidade: quantidade de contatos diretos que um ator possui; rede egocêntrica: provê o ego (ator focal) com acesso ao conhecimento ao mesmo tempo que implica em um problema com a transferência do conhecimento	21
TR	Coesão; densidade; centralidade	Coesão refere-se a atores com quem se está diretamente ligado; centralidade; mede o número de ligações recebidas por um indivíduo; densidade da rede é medida pela razão entre o existente número de ligações por todas as possíveis; centralização: é medida pela dispersão ou variância dos índices de centralidade de grau em um grupo.	50
CS; Teoria da ação coletiva	Média de laços fortes; centralidade	A medida de laços fortes foi calculada pela média dos valores do grau de saída da proximidade emocional e frequência de interação no nível pessoal; centralidade: é a média da saída de grau para cada ator com proximidade emocional e frequência de interação.	36
GC	Centralidade	Centralidade de saída (out-degree): é a quantidade de indicações que um ator faz em relação a outros.	51
GC; TR	Laços fortes; coesão; centralidade	Laço forte: Fortes conexões interpessoais são caracterizadas por um elevado grau de confiança de cooperação; Centralidade de proximidade é a distância entre dois atores.	27
GC; TR	Estrutura estrela; centralização	Essa estrutura de conhecimento fornece aos requerentes da informação o caminho eficiente para a busca de informação; é uma estrutura que pode sobrecarregar os fornecedores de informação, causando a redução, qualidade e precisão das informações e assim, afetando a vontade de realizar a transferência do conhecimento.	25
TR	Densidade egocêntrica	Densidade: número de laços entre alter ego dividido pelo número de todos os possíveis laços.	49

continua

Nível intraorganizacional e interpessoal

continuação

Abordagem teórica	Estrutura da rede	Medidas das estruturas	Autores
TR; TO****	Ligações múltiplas; laços formais e informais	Multiplicidade: Combina laços informais e formais; Laços formais são formados pela estrutura organizacional; Laços informais são ligações não moldadas e controladas pela estrutura organizacional.	1; 54
TR; TO	Centralidade	Centralidade de proximidade: indicar a posição do indivíduo na rede de TC, ao invés de meramente observar suas conexões imediatas; mede quantos passos em média um ator leva para alcançar outro na rede; indica a facilidade com que um indivíduo é susceptível para receber informações originário dos diferentes subgrupos de uma rede, através das ligações indiretas que possui.	2
TR	Laços fortes; fracos	Proximidade é a medida geodésica que liga unidades (ni e nj); A distância geodésica é o caminho mais curto entre duas unidades em uma rede de conhecimento	10
TR	Grau de entrada e saída	Grau de saída: é o número de indivíduos indicado por um entrevistado; grau de entrada: é definida como o número de indivíduos que listou o entrevistado como um contato importante.	23
TR	Estrutura hierárquica; relações informais	Hierarquia: foca na centralização das relações de autoridade verticalmente impostas; Relações informais: possui um modo involuntário e pessoal de coordenação, pois não seguem a estrutura hierárquica, tornam-se importantes pois coordenam as atividades unilaterais entre as unidades	30
TR	Distância; equivalência estrutural; densidade	Coesão é o número de laços diádicos mútuos e a força dos vínculos relacionais dentro do grupo; A densidade da rede captura a proporção de laços reais entre as pessoas de todas as ligações possíveis, o que indica o grau em que os membros da rede estão em contato uns com os outros e, portanto, são utilizados como um representante direto da coesão social	31
TR	Coesão; centralidade de intermediação; densidade	Coesão: usado como uma medida de restrição estrutural indireta, sua variável é uma medida de densidade triádica; centralidade de intermediação: mede a distância mais curta que um ator está em relação a outros dois atores (díade)	41
TR	Densidade interna	Densidade interna: a força média das conexões entre os membros dos projetos	55
CS	Densidade; fragmentação; redes instrumentais e expressivas	Redes instrumentais envolvem relação entre os atores e se formam devido a tarefas formais de trabalho; Redes expressivas envolvem a troca de amizade e apoio social; Densidade é medida como a razão entre o atual e os possíveis números de relações de busca por conselhos e suporte social entre os membros de um time. Fragmentação: refere-se aos subgrupos, subestruturas ou subculturas; Densidade: quando todos os membros do time estão conectados entre si, significa que possuem o máximo grau de densidade.	12
CS	Densidade	Densidade interna: relação entre número possível de relacionamentos em busca de conselhos entre os membros do grupo.	33
GC; TR	Densidade	Densidade é expressa como uma porcentagem do número existente de laços do total possível.	19

****TO= Teoria Organizacional

continua

Nível intraorganizacional e interpessoal

continuação

Abordagem teórica	Estrutura da rede	Medidas das estruturas	Autores
CS	Centralidade	Centralidade de entrada (in-degree) de uma rede de conhecimento é o número total de indivíduos de quem um funcionário focal recebeu diretamente; Centralidade de aproximação de uma rede de conhecimento é a soma da menor distância de todos os empregados em relação ao ator focal.	34
CS	Centralidade; proximidade	Centralidade de entrada: calculada contando as relações entre o ator central relatadas pelo grupo; Proximidade e frequência de interação são medidas de laços fortes.	38
GC; TR	Reciprocidade (contato direto); contatos isolados	Centralidade de intermediação: nós que denotam indivíduos, ligados por laços lineares, indicando a presença de uma relação entre indivíduos.	4
GC; TR	Centralidade (grau, proximidade e intermediação)	Centralidade indica o quão próximo um indivíduo está em relação ao centro de ação da rede; grau é a quantidade de laços que um ator possui; Centralidade de proximidade enfatiza a distância de um ator em relação aos demais na rede, considerando a distância geodésica de cada ator em relação aos demais; Distância geodésica: é a menor distância entre dois atores; Centralidade de intermediação: é a medida em que um determinado ator situa-se entre os demais atores na rede.	7
GC; TR	Centralidade; grau de indivíduos isolados	Grau de isolamento: número de membros que não partilham tarefas de conhecimento financeiro, de produção e de marketing, dividido pelo tamanho da equipe; Cliques (panelinhas): o número de cliques de três membros em cada uma das três áreas de tarefas, dividido pelo número máximo de cliques de três membros possíveis; centralidade do time de conhecimento: o desvio padrão da centralidade grau.	24
Teoria da criatividade	Centralidade	Centralidade de cada rede foi calculada para representar a posição única de cada funcionário na rede.	44
Teoria de contingência	Centralidade	É provável que unidade com alta centralidade de conhecimento desfrute de grande poder pois seu conhecimento é fundamental para todo o fluxo de trabalho da empresa	32
Teoria de redes do conhecimento	Coesão (densidade)	Coesão do grupo: número de ligações entre os membros dos subgrupos, dividido pelo número máximo de ligações possíveis entre os membros; Laços fortes: ocorre entre trabalhadores que se conhecem diretamente através de relações organizacionais; Laços fracos: laços fracos não conhecem uns aos outros diretamente, mas têm laços fortes com outro ator (intermediário).	43
TR; CS	Centralidade	Centralidade: mede individualmente a visibilidade de um ator acesso à informação, e atividade de comunicação em potencial.	29
TR; TO	Densidade; Laços fortes	Densidade de laços fortes para um líder de uma unidade é a proporção calculada de laços fortes que uma unidade se engaja, dividida pelo número real de laços fortes que uma unidade pode realizar.	26
TR; CS	Pontes de ligações; Proximidade, frequência de interação	Pontes de ligações (bridging): são conexões informais em toda a estrutura da rede que conecta os atores não conectados uns aos outros; Proximidade: mede o efeito ou a familiaridade pessoal em uma relação (considerada o principal fator de laços fortes); Frequência de interação: aumento o valor das pontes de ligações entre as falhas estruturais.	53
TR; Teoria do agenciamento	Centralidade	Grau de entrada indica a quantidade de vezes que um ator foi indicado por outro	3

Conforme observou-se nos resultados acima apresentados, a TC ocorre através das camadas sociais da organização. Por sua inerência a essa camada, a TC pode ser analisada através das diversas estruturas de rede, que se mostraram adequadas para representar as relações interpessoais através das quais o conhecimento flui. Não há um padrão na utilização de redes, sendo que as diferentes funções e estruturas das redes sociais se mostraram críticas no estudo da TC. Para cada situação, uma ou mais análises poderá esclarecer as conexões existentes, identificar gargalos e falhas na estrutura, assim como oportunidades de conexões. A centralidade, medida que se mostra muito utilizada na literatura, facilita a análise da TC. Indivíduos com uma centralidade de rede alta (especificamente a centralidade de grau) possuem as maiores interações com outros membros, aumentando as oportunidades de trocarem conhecimento. A centralidade e a densidade são estruturas importantes que esboçam o padrão de interação em uma unidade organizacional.

2.4.3 Influência das redes sociais na transferência do conhecimento

As redes sociais fornecem benefícios para a TC. Através dos laços que unem os atores é possível compreender o tipo de conhecimento transferido. A maioria dos estudos abordam o conhecimento tácito ao invés do conhecimento explícito, sendo que o conhecimento explícito pode ser transmitido sem perda da sua integridade e a baixo custo. O conhecimento tácito implica complexidade, alto custo e é difícil de ser transferido [2]. A literatura aborda dois tipos de conexões responsáveis por transmitir conhecimento: laços fortes, caracterizados pela proximidade e frequência de interação do relacionamento entre duas partes: a fonte e o receptor do conhecimento [9; 16; 27; 69] e laços fracos, que ocorrem devido a relações distantes e infrequentes [16; 69]. Apenas oito artigos abordaram a teoria dos laços fortes e fracos. Hansen (1999), demonstrou que laços fracos auxiliam na busca por conhecimento básico, mas impede a transição do conhecimento complexo transmitido por laços fortes. Levin e Cross (2004) apontam que laços fracos transmitem informações não redundantes e não acarretam custos de manutenção. Para Aalbers et al. (2013b) os laços múltiplos (rich ties), formados por relações formais e informais, têm efeitos na TC mesmo controlados por ligações fortes. Hansen et al. (2005) afirmam que se a fonte e o receptor do conhecimento possuírem uma relação forte antes da TC, é provável que ambos tenham um padrão de comunicação em que cada parte entenda como a outra faz uso de palavras e maneiras de explicar conceitos complexos. Henttonen et al., (2013) demonstraram que

laços expressivos (ligações de amizade e suporte social) possuem impacto negativo no desempenho dos times e que laços instrumentais aumentam o compartilhamento do conhecimento. A força de uma ligação diádica está diretamente associada com interações criativas, pois laços fortes fornecem suporte (apoio) e motivação para as pessoas trabalharem entre si [45]. Laços fortes aumentam a capacidades dos atores em participar da TC [22], pois aumentam a capacidade absorptiva dos mesmos [20]. Os laços unem as organizações e indivíduos e possuem natureza complexa e diversificada. Laços diferem conforme se estabelecem na rede seja por amizade, trabalho ou conselho [17; 19; 22]. A literatura apresentou o tipo de conhecimento transferido, caracterizado pelo saber-como (know-how) a rede de aconselhamento foi a que mais se destacou entre os artigos, seguido por comunicação. O foco das redes de aconselhamento, ao contrário das redes de amizade, fundamenta-se no fato de que as mesmas são canais para informações relevantes, conhecimento e, conseqüentemente, são susceptíveis para prever o conhecimento do grupo [13; 22; 41; 50]. Na literatura, foram identificados os diferentes tipos de relacionamento entre a busca e troca por informação: (a) solução: ao solicitar informação a quem sabe e se dispõe a passar o conhecimento; (b) referencial: ao solicitar informação a alguém e não obter respostas, mas aprender a localização da informação seja em banco de dados ou de outros; (c) reformulação de problemas: é a valorização por auxiliar o respondente a solucionar problemas de modo diferente; (d) validação: quando o receptor percebe que a fonte consultada não sabe a resposta, mas a valida devido ao seu conhecimento; e, (e) legitimação: indicar uma fonte para revisar a solução aumenta a credibilidade, e permite aos colaboradores avançarem no aprendizado [101]. A Tabela 6 apresenta o tipo de rede analisada, o tipo de conhecimento transferido, o benefício de receber conhecimento e, a natureza do conhecimento.

Tabela 6 - Influenciadores da TC

Tipo de rede	Tipo de conhecimento transferido	Natureza do relacionamento	Natureza do conhecimento	Referências
Comunicação	Inovador	Solução	Tácito	[1]
Comunicação	Técnico; Complexo	Objetivo	Tácito	[9]
Comunicação	Complexo	Solução	Tácito	[14]
Comunicação	Informativo	-	Explícito; Tácito	[36]
Comunicação	Complexo	Referência	Explícito	[43]
Aconselhamento	Técnico; Complexo	Legitimidade	Explícito	[5]
Aconselhamento	Técnico	Solução	-	[7]
Aconselhamento	Técnico	Reformulação de problema	Explícito; Tácito	[77]
Aconselhamento	Complexo	Solução	Tácito	[10]
Aconselhamento	Técnico; Complexo	Solução	Explícito; Tácito	[11]
Aconselhamento	Complexo	Solução	Tácito	[13]
Aconselhamento	-	Solução	Explícito; Tácito	[17]
Aconselhamento	Informativo	Referência; Solução	Tácito	[39]
Aconselhamento	Técnico	-	Tácito	[40]
Aconselhamento	Informativo	Solução	Tácito	[41]
Aconselhamento	Técnico; Informativo Inovador	Solução	Tácito	[46]
Aconselhamento	Informativo	Solução	Tácito	[53]
Aconselhamento; Amizade	Técnico; Informativo	-	Tácito	[45]
Aconselhamento; Comunicação	Informativo	Solução	Explícito; Tácito	[48]

Resumindo as observações nos resultados apresentados pelos trabalhos destacados na Tabela 6, observa-se que poucos autores abordaram a relação de laços fortes e fracos na revisão. Dentro do tipo de redes mais analisadas está a rede de aconselhamento. São redes compostas de conexões entre indivíduos que procuram o conhecimento dos outros (seeking tie). Esse tipo de conhecimento se refere ao conhecimento técnico, complexo ou apenas informativo. A natureza das relações refere-se a maneira que o receptor percebe a fonte do conhecimento. A relação de solução refere-se a busca por solução de problemas a partir de outra pessoa, essa interação pode acarretar as pessoas a pensarem diferente em relação aos seus problemas.

2.4.4 Fatores que afetam a transferência do conhecimento

O conhecimento pode ser disseminado de modo formal e estruturado ou informal, espontâneo e desestruturado [91; 98]. O formato informal ocorre nas ligações

intraorganizacionais mediante interação face-a-face, nas parcerias de trabalho, discussões eletrônicas e durante o aprendizado em equipe [98]. O sucesso da TC informal depende de inúmeros fatores, tal como a quantidade e intensidade de barreiras organizacionais existentes, assim como do relacionamento e a posição dos atores na rede. Percebe-se, no entanto, a escassez de artigos que abordem os fatores que dificultam a TC nas organizações especificamente através das redes [58; 94; 89]. Os fatores, identificados na revisão, se mostraram intrinsicamente ligados à característica do relacionamento entre os indivíduos e o posicionamento dos mesmos na rede. As barreiras mais notáveis na revisão influem diretamente na: i) falta de capacidade absorptiva por parte do receptor [51]; ii) falta de credibilidade tanto na fonte como no receptor [29; 30; 34; 53], iii) dificuldade no relacionamento entre o receptor e a fonte [50] e, iv) ambiguidade referente ao conhecimento complexo [19; 28; 45]. O relacionamento de quem busca informação de quem, define-se por (1) saber o que a pessoa sabe [37], (2) valorizar o que a pessoa sabe [5; 39; 44; 50], (3) ter tempo de acessar o conhecimento da pessoa [37; 41] compreender que o conhecimento não terá custo (riscos interpessoais e ou contrair obrigação para ajudar) [2; 8; 86; 10]. Em relação ao posicionamento dos atores, percebe-se a distinção entre conectores centrais, expansores de fronteira, corretores de informação e, especialistas periféricos [88]. O conector central identifica atores que conectam a maioria dos atores uns com os outros. Os expansores de fronteira conectam uma rede informal com outras partes da organização ou com redes semelhantes entre si. Os corretores de informação conectam diferentes subgrupos da rede. E, o especialista periférico, é o ator procurado quando se necessita de informação ou conhecimento técnico. A Figura 2 sintetiza os fatores que afetam a TC encontrados na revisão.

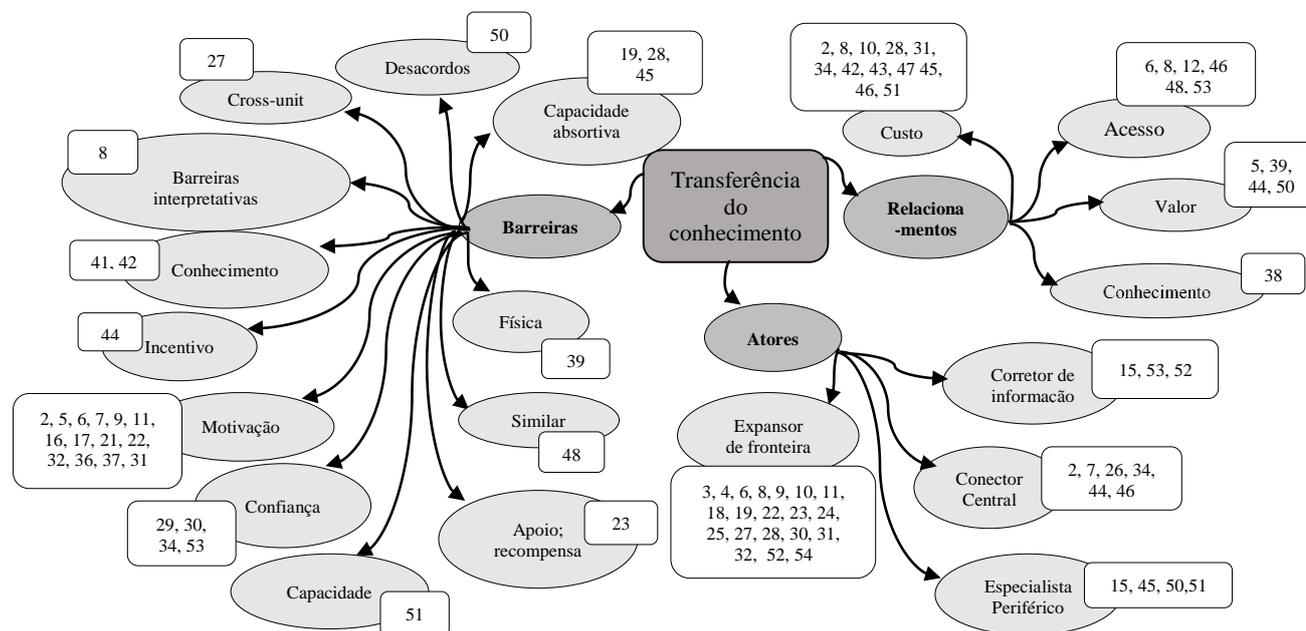


Figura 2 - Mapa conceitual dos fatores que afetam a TC

Como resumo dos resultados, pode-se afirmar que os fatores que afetam a TC identificados na literatura estão relacionados principalmente ao fator de interpretação do conhecimento, assim como à falta de motivação e de confiança. Motivação por parte do empregador e também como um fator individual de cada indivíduo; e a confiança que se deve a capacidade de liberdade de escolhas dentro da organização. Aplicando métodos de análises de redes sociais é possível mapear e identificar as barreiras, o tipo de relação que os atores possuem com quem trocam informação e a posição dos mesmos na rede. O posicionamento de um indivíduo na rede social pode fornecer suporte e influenciar outros indivíduos. Tanto para identificar gargalos e elaborar estratégias para melhorar o fluxo da TC.

2.5 CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou o valor teórico e prático do uso da perspectiva de rede social para examinar a estrutura intraorganizacional, tendo a interação entre os indivíduos como um fator determinante para a TC. A perspectiva de rede social mostra-se uma ferramenta apropriada e eficaz para entender os processos sociais subjacentes

que estimulam e mantem as redes de conhecimentos organizacionais [25]. O estudo permitiu identificar que as análises de redes sociais fornecem insights sobre os conceitos da estrutura das redes que podem influenciar na difusão do conhecimento [87]. As análises possibilitam visualizar e compreender as relações que facilitam ou dificultam a colaboração e o compartilhamento do conhecimento. Ainda, as análises foram utilizadas para identificar grupos de indivíduos com funções essenciais para a organização, grupos e indivíduos isolados, identificação de gargalos e, identificar oportunidades com o intuito de propor melhorias no fluxo de informação e conhecimento [95].

Outros pontos relevantes são em relação as métricas utilizadas para analisar as estruturas das redes. A densidade, apareceu como sendo a métrica que demonstrava o quanto a rede era coesa e os indivíduos conectados entre si. No entanto, nem todos os estudos demonstraram interesse na coesão da rede. Nesse, ponto a falha estrutural que foi identificada como sendo a falta de conexão entre dois atores conectados a um ator comum, foi importante para analisar os novos conhecimentos determinados como inovador. Nesse aspecto, os laços fortes e fracos apareceram como um fator importante, pois determinaram o papel dos indivíduos na rede social. Laços fortes mantiveram e promoveram a confiança e a colaboração enquanto que os laços fracos permitiram que os atores acessassem recursos e informações que não estavam disponíveis nos seus círculos sociais [69]. Sobre a estrutura estrela [15; 25], por sua vez, foi entendida como uma estrutura que identifica atores sobrecarregados e que possam ser gargalos no time estudado, uma vez, que os demais atores buscam esse ator central para tirar dúvidas, devido ao seu conhecimento e a confiança dos demais colegas. Se a organização não possui um ator central específico para auxiliar os demais, uma estrutura estrela não é adequada.

No entanto, percebe-se que oportunidades de pesquisas envolvendo a influência das estruturas de análises das redes sociais com foco na TC são amplas. Há oportunidade de analisar redes múltiplas de contato (laço formal e informal) e entender como essas relações podem ou não influenciar a organização, tanto na forma negativa como positiva. Percebe-se carência em estudos longitudinais. É sabido que pesquisas sobre redes sociais são difíceis e que consomem tempo, mas são necessárias para entender como uma mesma rede se comporta em vários períodos de tempo e o que isso pode ou não afetar a TC. O conceito de que as organizações são influenciadas pelo ambiente físico em que se encontram inseridas é pouco estudado na teoria organizacional e social

[68], no entanto nenhum trabalho abordou o tema e tão pouco delimitou a forma que o ambiente influência na TC, percebe-se uma área negligenciada pelos autores de redes sociais e gestão do conhecimento.

2.6 REFERÊNCIAS

- 1 Aalbers, R., Dolfsma, W., & Koppius, O. (2013). Rich ties and innovative knowledge transfer within a firm. *British Journal of Management*, 25, 833–848.
- 2 Aalbers, R., Dolfsma, W., & Koppius, O. (2013). Individual connectedness in innovation networks: On the role of individual motivation. *Research Policy*, 42(3), 624–634.
- 3 Aalbers, H., & Dolfsma, W. (2015). Bridging firm-internal boundaries for innovation: Directed communication orientation and brokering roles. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 36, 97–115.
- 4 Allen, J., James, A. D., & Gamlen, P. (2007). Formal versus informal knowledge networks in R & D: A case study using social network analysis. *R&D Management* 37, 37(3), 179–196.
- 5 Brown, S. A., Dennis, A. R., & Burley, D. (2013). Knowledge sharing and knowledge management system avoidance: The role of knowledge type and the social network in bypassing an organizational knowledge management system. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 64(10), 2013–2023.
- 6 Cai, M., Du, H., Zhao, C., & Du, W. (2014). Relationship between employees' performance and social network structure. *Chinese Management Studies*, 8(1), 85–108.
- 7 Chan, K., & Liebowitz, J. (2006). The synergy of social network analysis and knowledge mapping: a case study. *International Journal of Management and Decision Making*, 7(1), 19.
- 8 Fliaster, A., & Schloderer, F. (2010). Dyadic ties among employees: Empirical analysis of creative performance and efficiency. *Human Relations*, 63(10), 1513–1540.
- 9 Hansen, M. T. (1999). The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. *Administrative Science Quarterly*, 44(1), 82–111.
- 10 Hansen, M. T. (2002). Knowledge networks: Explaining effective knowledge sharing in multiunit companies. *Organization Science*, 13(July 2014), 232–248.
- 11 Hansen, M. T., Mors, M. L., & Lovas, B. (2005). Knowledge sharing in organizations: Multiple networks, multiple phases. *Academy of Management Journal*, 48(5), 776–793.
- 12 Henttonen, K., Janhonen, M., & Johanson, J. (2013). Internal social networks in work teams: structure, knowledge sharing and performance. *International Journal of Manpower*, 34(6), 616–634.
- 13 Kase, R., Paauwe, J., & Zupan, N. (2009). HR practices, interpersonal relations, and intrafirm knowledge transfer in knowledge-intensive firms: a social network perspective. *Human Resource Management*, 48(4), 615–639.
- 14 Kratzer, J., Gemünden, H. G., & Lettl, C. (2008). Balancing creativity and time efficiency in multi-team R&D projects: The alignment of formal and informal networks. *R and D Management*, 38(5), 538–549.
- 15 Lee, S., & Lee, C. (2014). Creative interaction and multiplexity in intraorganizational networks. *Management Communication Quarterly*, 29(1), 56–83.
- 16 Levin, D. Z., & Cross, R. (2004). The strength of weak ties you can trust: The mediating role of trust in effective knowledge transfer. *Management Science*, 50(11), 1477–1490.
- 17 Lin, S.-W., & Lo, L. Y.-S. (2015). Mechanisms to motivate knowledge sharing: integrating the reward systems and social network perspectives. *Journal of Knowledge Management*, 19(2), 212–235.

- 18 Lomi, A., Pattison, P. E., & Robins, G. (2014). The focused organization of advice relations: A study in boundary crossing. *Organization Science Publication*, 25(2), 438–457.
- 19 Marouf, L. N. (2007). Social networks and knowledge sharing in organizations: a case study. *Journal of Knowledge Management*, 11(6), 110–125.
- 20 Maurer, I., Bartsch, V., & Ebers, M. (2011). The value of intra-organizational social capital: How it fosters knowledge transfer, innovation performance, and growth. *Organization Studies*, 32(2), 157–185.
- 21 Reinholt, M., Pedersen, T., & Foss, N. J. (2011). Why a central network position isn't enough: The role of motivation and ability for knowledge sharing in employee networks. *Academy of Management Journal*, 54(6), 1277–1297.
- 22 Reagans, R., & McEvily, B. (2003). Network structure and knowledge transfer: The effects of cohesion and range ray. *Administrative Science Quarterly*, 48(2), 240–267.
- 23 Ramanadhan, S., Wiecha, J. L., Emmons, K. M., Gortmaker, S. L., & Viswanath, K. (2009). Extra-team connections for knowledge transfer between staff teams. *Health Education Research*, 24(6), 967–976.
- 24 Espinosa, J. A., & Clark, M. A. (2013). Team knowledge representation: A network perspective. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 56(2), 333–348.
- 25 Su, C., Huang, M., & Contractor, N. (2010). Understanding the structures, antecedents and outcomes of organisational learning and knowledge transfer: a multi-theoretical and multilevel network analysis. *European J. of International Management*, 4(6), 576.
- 26 Tenkasi, R. V., & Chesmore, M. C. (2003). Social networks and planned organizational change the impact of strong network ties on effective change implementation and use. *Journal of Applied Behavioral Science*, 39(3), 281–300.
- 27 Tortoriello, M., Reagans, R., & McEvily, B. (2012). Bridging the knowledge gap: The influence of strong ties, network cohesion, and network range on the transfer of knowledge between organizational units. *Organization Science*, 23(4), 1024–1039.
- 28 Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy of Management Journal*, 44(5), 996–1005.
- 29 Tsai, W. (2000). Social capital, strategic relatedness and the formation of intraorganizational linkages. *Strategic Management Journal*, 21(9), 925–939.
- 30 Tsai, W. (2002). Social structure of “coopetition” within a multiunit organization: Coordination, competition, and intraorganizational knowledge sharing. *Organization Science*, 13(2), 179–190.
- 31 Wei, J., Zheng, W., & Zhang, M. (2011). Social capital and knowledge transfer: A multi-level analysis. *Human Relations*, 64(11), 1401–1423.
- 32 Wong, S., Ho, V. T., & Lee, C. (2008). A power perspective to interunit knowledge transfer: Linking knowledge attributes to unit power and the transfer of knowledge. *Journal of Management*, 34(1), 127–150.
- 33 Wong, S.-S. (2008). Task knowledge overlap and knowledge variety: The role of advice network structures and impact on group effectiveness. *Journal of Organizational Behavior*, 29(5), 591–614.
- 34 Wu, W., Yeh, R., & Hung, H. (2012). Knowledge sharing and work performance: A network perspective. *Social Behavior and Personality*, 40(7), 1113–1120.
- 35 Janhonen, M., & Johanson, J. (2011). Role of knowledge conversion and social networks in team performance. *International Journal of Information Management*, 31(3), 217–225.
- 36 Kang, M., Kim, Y.-G., & Bock, G.-W. (2010). Identifying different antecedents for closed vs open knowledge transfer. *Journal of Information Science*, 36(5), 585–602.
- 37 Kang, M., & Sauk Hau, Y. (2014). Multi-level analysis of knowledge transfer: a knowledge recipient's perspective. *Journal of Knowledge Management*, 18(4), 758–776.
- 38 Kang, M., & Kim, B. (2013). Embedded resources and knowledge transfer among R&D employees. *Journal of Knowledge Management*, 17(5), 709–723.

- 39 Cross, R., & Cummings, J. N. (2004). Tie and network correlates of individual performance in knowledge intensive work. *Academy of Management Journal*, 47(6), 928.
- 40 Brennecke, J., & Rank, O. N. (2016). The interplay between formal project memberships and informal advice seeking in knowledge-intensive firms: A multilevel network approach. *Social Networks*, 44, 307–318.
- 41 Tasselli, S., & Borgonovi, E. (2013). Knowledge transfer and social networks in health care. *Academy of Management Proceedings*, 2013(1), 1–37.
- 42 Tasselli, S. (2015). Social networks and inter-professional knowledge transfer: The case of healthcare professionals. *Organization Studies*, 36(7), 841–872.
- 43 Dong, S., Johar, M., & Kumar, R. (2012). Understanding key issues in designing and using knowledge flow networks: An optimization-based managerial benchmarking approach. *Decision Support Systems*, 53(3), 646–659.
- 44 Peng, J., Zhang, G., Fu, Z., & Tan, Y. (2014). An empirical investigation on organizational innovation and individual creativity. *Information Systems and E-Business Management*, 12(3), 465–489.
- 45 Sosa, M. E. (2011). Where Do Creative Interactions Come From? The Role of Tie Content and Social Networks. *Organization Science*, 22(1), 1–21.
- 46 Rodan, S., & Galunic, C. (2004). More than network structure: How knowledge heterogeneity influences managerial performance and innovativeness. *Strategic Management Journal*, 25(6), 541–562.
- 47 Kastle, T., & Steen, J. (2010). Are small world networks always best for innovation? *Innovation: Management, Policy & Practice*, 12(1), 75–87.
- 48 Yu, Y., Hao, J.-X., Dong, X.-Y., & Khalifa, M. (2013). A multilevel model for effects of social capital and knowledge sharing in knowledge-intensive work teams. *International Journal of Information Management*, 33(5), 780–790.
- 49 Rodan, S. (2010). Structural holes and managerial performance: Identifying the underlying mechanisms. *Social Networks*, 32(3), 168–179.
- 50 Wong, S.-S. (2008). Judgment about knowledge importance: the roles of social referents and network structure. *Human Relations*, 61(11), 1565–1591.
- 51 Zupan, N., & Kaše, R. (2007). The role of HR actors in knowledge networks. *International Journal of Manpower*, 28(3/4), 243–259.
- 52 Kim, Y.-G., Sauk Hau, Y., Song, S., & Ghim, G.-H. (2014). Trailing organizational knowledge paths through social network lens: integrating the multiple industry cases. *Journal of Knowledge Management*, 18(1), 38–51.
- 53 Levin, D. Z., Walter, J., Appleyard, M., & Cross, R. (2015). Relational enhancement: how the relational dimension of social capital unlocks the value of network-bridging ties. *Group & Organization Management*, 1–43.
- 54 Zappa, P., & Robins, G. (2015). Organizational learning across multi-level networks. *Social Networks*, 44, 295–306.
- 55 Reagans, R., Zuckerman, E., & McEvily, B. (2004). How to make the team: Social networks vs. demography as criteria for designing effective teams. *Administrative Science Quarterly*, 49(1), 101–133.
- 56 Sroka, W., Cygler, J., & Gajdzik, B. (2014). The transfer of knowledge in intra-organizational networks: A case study analysis. *Organizacija*, 47(1), 24–34.
- 57 Argote, L., & Miron-spektor, E. (2011). Organizational learning: From experience to knowledge. *Organization Science*, 22(5), 1–39.
- 58 Szulanski, G. (1996). Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, 17(1), 27–43.
- 59 Wang, S., & Noe, R. A. (2010). Knowledge sharing: A review and directions for future research. *Human Resource Management Review*, 20(2), 115–131.
- 60 Argote, L., & Ingram, P. (2000). Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82(1), 150–169.

- 61 Frank, A., & Ribeiro, J. (2014). An integrative model for knowledge transfer between new product development project teams. *Knowledge Management Research & Practice*, 12(2), 215–225.
- 62 Patriotta, G., Castellano, A., & Wright, M. (2013). Coordinating knowledge transfer: Global managers as higher-level intermediaries. *Journal of World Business*, 48(4), 515–526.
- 63 Kang, M., & Kim, Y.-G. G. (2010). A multilevel view on interpersonal knowledge transfer. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(3), 483–494.
- 64 Bae, J., & Koo, J. (2008). Information loss, knowledge transfer cost and the value of social relations. *Strategic Organization*, 6(3), 227–258.
- 65 Easterby-Smith, M., Lyles, M. A., & Tsang, E. W. K. (2008). Inter-organizational knowledge transfer: Current themes and future Prospects. *Journal of Management Studies*, 45(4), 677–690.
- 66 Borgatti, S. P., Mehra, A., Brass, D. J., & Labianca, G. (2009). Network analysis in the social sciences. *Science*, 323(5916), 892–895.
- 67 Borgatti, S. P., & Foster, P. C. (2003). The network paradigm in organizational research: A review and typology. *Journal of Management*, 29(6), 991–1013.
- 68 Henttonen, K. (2010). Exploring social networks on the team level - A review of the empirical literature. *Journal of Engineering and Technology Management*, 27(1), 74–109.
- 69 Granovetter, M. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360–1380.
- 70 Cova, B., Prévot, F., & Spencer, R. (2010). Navigating between dyads and networks. *Industrial Marketing Management*, 39(6), 879–886.
- 71 Harryson, S. J., Dudkowski, R., & Stern, A. (2008). Transformation networks in innovation alliances - The development of Volvo C70. *Journal of Management Studies*, 45(4), 745–773.
- 72 Phan, B., Engø-monsen, K., & Fjeldstad, Ø. D. (2013). Considering clustering measures: Third ties, means, and triplets. *Social Networks*, 35(3), 300–308.
- 73 Provan, K. G., Fish, A., & Sydow, J. (2007). Interorganizational networks at the network level: A review of the empirical literature on whole networks. *Journal of Management*, 33(3), 479–516.
- 74 Mason, K. J., & Leek, S. (2008). Learning to build a supply network: An exploration of dynamic business models. *Journal of Management Studies*, 45(4), 774–779.
- 75 Mirc, N. (2012). Connecting the micro- and macro-level: Proposition of a research design to study post-acquisition synergies through a social network approach. *Scandinavian Journal of Management*, 28(2), 121–135.
- 76 Brass, D. J., Galaskiewicz, J., Greve, H., & Tsai, W. (2004). Taking stock of networks and organizations: A multilevel perspective. *Academy of Management Journal*, 47(6), 795–817.
- 77 Fliaster, A., & Spiess, J. (2008). Knowledge mobilization through social ties: the cost-benefit analysis. *Technology*, 99–117.
- 78 Marin, A., & Wellman, B. (2009). Social network analysis: An introduction. In Peter Carrington & John Scott (Eds.), *Handbook of Social Network Analysis* (Vol. 1, pp. 11–25). London: Retrieved from The SAGE handbook of social network analysis
- 79 Worrell, J., Wasko, M., & Johnston, A. (2013). Social network analysis in accounting information systems research. *International Journal of Accounting Information Systems*, 14(2), 127–137.
- 80 Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222.
- 81 Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Reprint--preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Physical Therapy*, 89(9), 873–80.

- 82 Vieira, L. C., & Amaral, F. G. (2015). Barriers and strategies applying Cleaner Production: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 1–12.
- 83 Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2002). Ucinet for windows: software for social network analysis.
- 84 Phelps, C., Heidl, R., & Wadhwa, A. (2012). Knowledge, networks, and knowledge networks: A review and research agenda. *Journal of Management*, 38(4), 1115–1166.
- 85 Borgatti, S. P. (2005). Centrality and network flow. *Social Networks*, 27(1), 55–71.
- 86 Borgatti, S. P., & Cross, R. (2003). A relational view of information seeking and learning in social networks. *Management Science*, 49(2003), 432–445.
- 87 Cowan, R., & Jonard, N. (2004). Network structure and the diffusion of knowledge. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 28(8), 1557–1575.
- 88 Cross, R., & Prusak, L. (2002). The people who make organizations go - or stop. *Harvard Business Review*, 80(6), 104–112.
- 89 Dyer, J. H., & Hatch, N. W. (2006). Relation-specific capabilities and barriers to knowledge transfers: creating advantage through network relationships. *Strategic Management Journal*, 27(8), 701–719.
- 90 Gubbins, C., & Dooley, L. (2013). Exploring social network dynamics driving knowledge management for innovation. *Journal of Management Inquiry*, 23(2), 162–185.
- 91 Michael von Kutzschenbach, & Brønn, C. (2010). You can't teach understanding, you construct it: Applying social network analysis to organizational learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 4, 83–92.
- 92 Liang, H., Shih, H., & Chiang, Y. (2015). Team diversity and team helping behavior: The mediating roles of team cooperation and team cohesion. *European Management Journal*, 33(1), 48–59.
- 93 Marsden, P. V. (2002). Egocentric and sociometric measures of network centrality. *Social Networks*, 24(2001), 407–422.
- 94 Mu, J., Tang, F., & MacLachlan, D. L. (2010). Absorptive and disseminative capacity: Knowledge transfer in intra-organization networks. *Expert Systems with Applications*, 37(1), 31–38.
- 95 Pereira, C. S., & Soares, A. L. (2007). Improving the quality of collaboration requirements for information management through social networks analysis. *International Journal of Information Management*, 27(2), 86–103.
- 96 Reagans, R., & Zuckerman, E. W. (2001). Networks, diversity, and productivity: The social capital of corporate R & D teams. *Organization Science*, 12(4), 502–517.
- 97 Tasselli, S. (2014). Social networks of professionals in health care organizations: a review. *Medical Care Research and Review*, 71(6), 619–660.
- 98 Werner, K., Dickson, G., & Hyde, K. F. (2015). Learning and knowledge transfer processes in a mega-events context: The case of the 2011 rugby world cup. *Tourism Management*, 48, 174–187.
- 99 Wise, S. (2014). Can a team have too much cohesion? The dark side to network density. *European Management Journal*, 32(5), 703–711.
- 100 Wasserman, S., & Faust, K. (1994). Social network analysis: Methods and applications (Vol. 8). Cambridge university press. *Social Network Analysis: Methods and Applications*.
- 101 Cross, R., & Sproull, L. (2004). More than an answer: Information relationships for actionable knowledge. *Organization Science*, 15(4), 446–462.
- 102 Davenport, T. H., & Prusak, L. (2003). Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. *Rio de Janeiro: Elsevier Brasil*.

3 ARTIGO 2 - Utilização de Análise de Redes Sociais para o estudo da Transferência do conhecimento no ambiente de trabalho

Vanessa Becker Bertoni
Rosica Pachilova
Kerstin Sailer
Alejandro Germán Frank

Resumo

Os relacionamentos sociais moldam as atividades organizacionais entre indivíduos de diversas maneiras. Pesquisadores da área organizacional e social estão começando a explorar sistematicamente como o arranjo físico influencia as interações sociais entre os ocupantes e quais os resultados que essa interação pode fornecer em termos de melhoria de troca de conhecimento. Com um estudo de caso, este trabalho objetiva analisar como a comunicação e a formação da rede social entre indivíduos influencia a transferência do conhecimento e qual a influência do layout nessa interação. Os resultados indicam que trocas de conhecimento não ocorrem necessariamente pela proximidade emocional entre os indivíduos e a distância física é fator que mais interfere na transferência do conhecimento na rede analisada.

Palavras-chave: Análises de Redes Sociais; Transferência de Conhecimento; Layouts

3.1 INTRODUÇÃO

O design do ambiente de trabalho pode manter as pessoas próximas ou mantê-las separadas (Sailer et al., 2013) e a sua configuração pode moldar a formação e a estrutura das redes intraorganizacionais (Sailer & Penn, 2007). Considerando o espaço de trabalho como uma plataforma que representa as interações face-a-face e as redes resultantes das interações (Kabo, Hwang, Levenstein, & Owen-smith, 2015), seu design é orientado por topologias gerais (layout celular, layout por função desempenhada, layout aberto com mesas sem divisórias) que descrevem a qualidade das interações na estrutura do espaço de trabalho (Sailer et al., 2010). Além disso, as características físicas de um local de trabalho podem influenciar a transferência de conhecimentos

(TC) entre os membros de uma equipe (Frank et al, 2015). O local físico de trabalho não consiste apenas em paredes, portas e mobílias; antes disso é um local onde as pessoas interagem para criar e transferir conhecimentos (Joy & Haynes, 2011). A concepção e disposição do local de trabalho provê uma estrutura inteligível da qual o conhecimento coletivo é continuamente explorado, representado, interpretado e transformado (Peponis et al., 2007). Nesses termos, layouts adequados podem oferecer aos seus usuários maiores oportunidades para comunicação face-a-face (Sailer & Mcculloh, 2012; Wineman et al., 2013).

Considerando que o ambiente de trabalho deve ser um condutor para a TC, então este deve permitir que tanto o trabalho colaborativo como o individual coexistam sem conflito entre ambos (Haynes, 2007). Autores como Hansen (2002), Levin & Cross (2004), Joy & Haynes (2011) e Aalbers et al.(2013) estudaram a TC tácita, investigando redes sociais de times de trabalho. Outros, como Sailer & Mcculloh (2012), Wineman et al. (2013), Pachilova & Sailer (2014) estudaram como o layout do ambiente físico influencia na interação face-a-face e nas redes sociais formadas nesses ambientes. Embora Haynes (2007) destaca a importância do layout para a TC, nenhum dos estudos acima citados investiga a relação entre layout, redes sociais e TC. Atendendo a essa lacuna, esta pesquisa analisa como as redes sociais influenciam a TC assim como o papel do layout físico nessa relação. Para tanto, propõem-se as seguintes questões de pesquisa: 1) Como a comunicação e a formação da rede social entre indivíduos influenciam a TC e, 2) E como o layout organizacional influencia a comunicação e a TC?

Assim sendo, o objetivo deste trabalho é aplicar a ferramenta de Análise de Redes Sociais (*Social Network Analysis - SNA*) no estudo de layouts de trabalho para entender como a posição dos indivíduos no espaço físico de trabalho influencia a TC organizacional. O estudo apresentado amplia o entendimento sobre a utilização desta ferramenta (SNA) em um tipo de aplicação pouco explorado e ajuda a compreender como estruturar melhor ambientes de trabalho para potencializar a interação e TC entre indivíduos.

3.2 REFERENCIAL TEÓRICO

A TC refere-se ao conhecimento que flui de uma parte da uma fonte para um receptor, podendo ser estas diferentes partes da organização (áreas e equipes) como também diferentes indivíduos (Frank & Ribeiro, 2014). O processo de TC ocorre de maneira cíclica e muitas vezes inconsciente nas organizações (Davenport & Prusak, 2003). Se esse processo não é adequadamente gerenciado, recursos valiosos de conhecimento permanecem locais, fragmentados e subaproveitados (Chua, 2004). Assim sendo, um dos principais objetivos da gestão do conhecimento é incentivar a TC entre os membros da organização (Chua, 2004), dentro dos limites organizacionais (Aalbers & Dolfmsma, 2014), assim como também o conhecimento interorganizacional, entre a organização e outros agentes externos (Hansen, 1999; Szulanski, 1996).

Quando a TC é incentivada internamente na organização, esta pode ocorrer de maneira tácita ou explícita (Nonaka, 1994). Este artigo concentra-se no aspecto interno e tácito das organizações, o qual acontece nas estruturas das redes sociais entre os indivíduos. Genericamente falando, uma rede social consiste em um conjunto de atores conectados por um conjunto de laços representando uma relação ou a falta de relação entre os nós (Borgatti & Foster, 2003; Brass, Galaskiewicz, Greve, & Tsai, 2004). Tais laços permitem a colaboração e o compartilhamento de ideias entre os atores detentores do conhecimento (Fliaster & Spiess, 2008). Os atores – normalmente chamados de “nós” – podem ser pessoas, times, grupos, organizações ou conceitos (Borgatti & Foster, 2003; Marin & Wellman, 2009; Worrell, Wasko, & Johnston, 2013). No presente estudo, visa-se a análise dos indivíduos que compõem o ambiente de trabalho como atores dessa rede, e as interações que acontecem entre os mesmos onde há troca de conhecimentos como os laços entre esses atores.

3.2.1 Transferência do conhecimento e a força das conexões

A criação colaborativa e compartilhamento de ideias entre indivíduos é possível através de diferentes tipos de estrutura da rede social como subgrupos coesos ou tribos e conectores entre diferentes grupos ou equipes dentro da estrutura formal de uma organização (Fliaster & Spiess, 2008; Hossain, Atkinson, Wigand, & Carlsson, 2012) assim como os diferentes tipos de relações sociais existentes (Wigand, & Carlsson, 2012). A força das conexões conceituadas entre laços fortes e fracas são as relações

sociais que fazem parte dessa análise (Granovetter, 1973). Alguns autores definem laços fracos como interações infrequentes e distantes (Granovetter, 1973; Fliaster & Spiess, 2008; Levin & Cross, 2004), sendo eficiente para o compartilhamento do conhecimento pois promovem acesso a novas informações formando pontes de conexões entre grupos e indivíduos isolados na organização. Em conexões fracas ocorre a transição de informações novas e não redundantes, porém são informações pouco complexas (Granovetter, 1973; Hansen & Hansen, 1999). Ao contrário, laços fortes são caracterizados pela comunicação frequente e intensa, o que contribui fortemente para um contexto de trocas de conhecimentos baseados na confiança entre os indivíduos (Fliaster & Spiess, 2008; Kauffeld-monz, Fritsch, & Kauffeld-monz, 2010; Filieri & Algezau, 2014).

O compartilhamento do conhecimento entre diferentes times internos pode ser mais difícil do que compartilhar entre indivíduos do mesmo time. Contudo, a força da relação interpessoal entre a fonte do conhecimento e o receptor do conhecimento transferido pode facilitar a aquisição do conhecimento, aumentando a probabilidade da qual indivíduos participem da TC aumentando a quantidade de esforços que estão dispostos a exercer durante o processo dessa troca (Hansen, 1999; Szulanski, 1996; Tortoriello, Reagans, & McEvily, 2012).

Vários fatores reduzem a probabilidade de a fonte do conhecimento compartilhar o que sabe. Por exemplo, a distância ou a proximidade física e emocional entre elas e, a disposição das estações de trabalho e ou a falta delas (Sailer, Marmot, & Penn, 2012; Penn, Desyllas, & Vaughan, 1999), além disso embora o compartilhamento do conhecimento seja benéfico para quem o recebe, pode acarretar custos para a fonte, em termos de espaço e tempo que essa deve dispor para a troca (Aalbers et al., 2013a). No entanto, laços fortes são susceptíveis a informações redundantes, contudo complexas, por ocorrerem entre grupos pequenos e restritos de indivíduos que possuem noção do conhecimento que cada indivíduo detém (Hansen, 1999).

Indivíduos que compartilham o que sabem sempre com os mesmos colegas tornam-se redundantes, podendo enfraquecer seu valor e importância perante os demais colegas (Tortoriello et al., 2012). Por outro lado, a força das ligações auxilia transpor barreiras, pois fortes conexões interpessoais são caracterizadas por um elevado grau de confiança e cooperação entre as partes (Levin & Cross, 2004; Tortoriello, Reagans, & McEvily, 2012; Granovetter, 1973). Nestes termos, a vontade de compartilhar e utilizar o

conhecimento tácito depende da percepção de que os colegas sejam recipientes confiáveis e fontes de conhecimentos vantajoso (Holste & Fields, 2010) e, quanto mais comunicação e colaboração ocorrerem entre colegas, mais similar seus conhecimentos e opiniões se tornam ao longo prazo (Fliaster & Spiess, 2008). Baseado nessa discussão, propõe-se a seguinte proposição:

P1: Laços fortes entre os atores (alta frequência de interação entre colegas) e proximidade emocionam acarretam melhor a transferência de conhecimento.

3.2.2 Transferência do conhecimento e distância física

A proximidade física entre indivíduos oferece maiores possibilidade para interação social, o que é crucial para a TC (Frank & Ribeiro, 2014). A proximidade entre as pessoas influencia diretamente sobre os resultados organizacionais como o desempenho, controle de estresse, motivação e satisfação no trabalho (Monge, Rothman, Eisenberg, Miller, & Kirste, 1985) além de favorecer a uma TC mais efetiva (Owen-smith & Powell, 2004; Schiffauerova & Beaudry, 2012; Frank, 2012).

No entanto, a comunicação entre indivíduos decai significativamente quanto mais distante estão fisicamente um do outro. Indivíduos no mesmo andar e numa mesma sala são mais propensos a interagir frequentemente do que aqueles localizados em diferentes salas, andares e prédios (Sailer & Mcculloh, 2012). Em seu estudo, Allen (1977) identificou que uma distância superior a trinta metros diminui as possibilidades de comunicação entre os indivíduos. Ou seja, quanto maior a distância entre indivíduos, menor a probabilidade de interação face-a-face.

A proximidade física é relevante para explicar a formação de conexões, pois a noção de espaço permite a troca provê informações úteis em relação a como layouts físicos promovem encontros face-a-face não planejados (Kabo et al., 2014) como primeira forma de interação dentro da rede social (Verburg & Andriessen, 2011). A proximidade física facilita a frequência da comunicação e interação, o que constitui uma condição importante para que os indivíduos desenvolvam a confiança e a cooperação (Verburg & Andriessen, 2011).

Monge et al. (1985) em seu estudo, afirma que os indivíduos se sentem psicologicamente obrigados a interagir e se comunicar face-a-face com os que estão próximos fisicamente deles. Outros autores afirmaram que a proximidade física e social aumenta a probabilidade de colaborações através da possibilidade de formar relações

entre os indivíduos (Agrawal et al., 2008; McPherson et al., 2001; Sailer and McCulloh, 2012). No entanto, há uma carência de estudos que determinem precisamente como a distância física define as interações face-a-face e o fluxo do conhecimento no trabalho. Dado isso, propõe-se a seguinte proposição:

P2: A distância física influencia a transferência do conhecimento, sendo que quanto mais próximos os indivíduos estão localizados (sentados) um dos outros, mais eficientes são em trocar conhecimentos.

3.3 MÉTODO DE PESQUISA

No campo da arquitetura, o efeito natural e o layout dos espaços físicos nos padrões comportamentais e de interações entre indivíduos é relevante na concepção do design dos prédios, salas e estações de trabalho (Penn et al. 2012; Brown et al., 2014; Sailer et al., 2012; Sailer & Mcculloh, 2012). Existem vários métodos para a análise de tais fenômenos, incluindo a teoria de *space syntax* (Penn et al. 2012; Brown et al., 2014; Sailer et al., 2012; Sailer & Mcculloh, 2012) que demonstra como o espaço físico do local de trabalho em si, afeta diretamente a frequência de encontros e interações face-a-face (Brown et al., 2014). Espaço físico é o recurso mais negligenciado na gestão de conhecimento e na teoria das redes sociais (Ward & Holtham, 2000). A próxima seção apresenta um estudo de caso e a utilização das análises de redes sociais fornecendo uma descrição quantitativa dos padrões de TC por parte dos trabalhadores (Peponis et al., 2007).

3.3.1 Amostra e coleta de dados

Este estudo utiliza um conjunto de dados originais coletado do setor de radiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) e observa a TC entre os médicos radiologistas. A seleção do caso foi por conveniência, uma vez que apresentava uma situação ideal para a ARS no problema proposto. Os radiologistas estão dispersos pelo setor de radiologia para realizar os exames, mas na sala de análises eles têm a possibilidade de se encontrarem para interagir e trocar experiências. A TC entre os mesmos é essencial, uma vez que estes enfrentam um alto nível de incerteza pois frequentemente lidam com pacientes críticos que demandam um nível de conhecimento

alto para entender o problema e descrever as análises. Eles são, portanto, susceptíveis de ter uma maior propensão a cooperar com outros médicos radiologistas.

Estas duas fontes serviram para entender melhor este sistema complexo no qual atuam os atores analisados. A terceira fonte para a análise das redes sociais foi a aplicação de um questionário quantitativo. Este questionário avalia as seguintes questões: (1) A quem você recorre para solucionar problemas do trabalho ou para tomadas de decisões?; (2) Das pessoas que você contata frequentemente, quais delas são contatadas para resolver problemas pelo conhecimento que elas possuem? e, (3) Das pessoas que você contata frequentemente, quais delas são contatas pela proximidade emocional que você tem com elas? Para responder essas questões, o questionário apresenta a lista das 54 pessoas que compõem o grupo, as quais devem ser marcadas em cada uma destas perguntas. Também, foi apresentado junto ao nome de cada pessoa citada uma escala de força de intensidade, de maneira que pudesse ser avaliado, não apenas a ocorrência ou não da ligação, mas também sua intensidade.

3.3.2 Análise de dados

Os dados coletados foram analisados mediante a ferramenta de Análise de Redes Sociais (*social network analysis* - SNA) (Wasserman & Faust, 1994). A aplicação da SNA demanda a utilização de um software dedicado para avaliar os dados que descrevem as conexões entre os respondentes. Para tanto, utilizou-se o software UCINET versão 6.6 (Borgatti et al., 2002). Uma vez construídas as redes e os índices resultantes mediante este software, procedeu-se à análise conceitual dos resultados, para validação das proposições construídas.

3.4 RESULTADO E ANÁLISES

3.4.1 Força das ligações e proximidade emocional

Para responder à proposição P1 (força das ligações), cada entrevistado foi questionado sobre a força de seu relacionamento com cada contato citado no questionário. A força da ligação foi medida em termos de frequência de comunicação, variando de 1 - muito poucas vezes (laços fracos) a 5 - muito frequentemente (laços fortes). A segunda pergunta se referiu a proximidade emocional percebidas por eles. O grau de respostas

dada por cada respondente em relação ao motivo de buscar o outro pela proximidade foi 1- baixa probabilidade (laços fracos) e, 5 – alta probabilidade (laços fortes).

Para a primeira parte dessa análise, os dados de redes não satisfazem pressupostos de inferência estatística de regressão clássica, pois as observações não são independentes (Borgatti & Cross, 2003). Neste sentido, o procedimento QAP (*quadratic assignment procedure*) é sugerido como mais adequado (Benjaafar & Sheikhzadeh, 2000; Borgatti & Cross, 2003), sendo utilizado para demonstrar a relação entre as duas redes (frequência e proximidade). O procedimento QAP utiliza técnicas de permutação entre matrizes para gerar testes significantes. Níveis de significância para a relação são baseados na distribuição gerada por 10.000 permutações randômicas (Borgatti & Cross, 2003).

Para a segunda etapa, foi analisada a rede de relações fortes das duas redes com o objetivo de compreender se as correlações ocorrem devido as conexões dos laços fortes. As Figuras 3 e 4 apresentam a rede social para a intensidade dos laços e para a proximidade dos contatos respectivamente. Essas duas figuras sintetizam os sociogramas das redes. A rede é formada por 49 médicos e no sociograma ao lado de cada legenda está indicado a mesa que cada médico costuma sentar. As redes estão dispostas por conexões de grau. Os resultados obtidos nessas diversas representações são explicados a seguir.

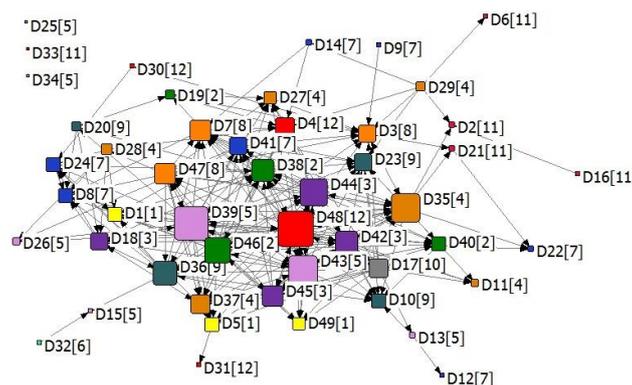


Figura 3 - Rede de Frequência de contato Laços Fortes

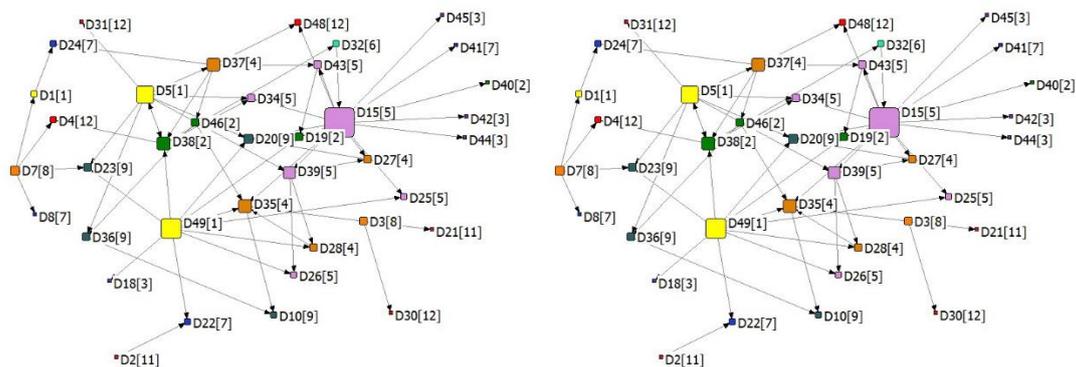


Figura 4 - Rede de proximidade emocional de contato Laços Fortes

Quanto a esses resultados, observa-se que a literatura aponta que embora ligações fortes sejam conceitualizadas em termos de frequência de comunicação e proximidade emocional (Burt, 1992), essas duas dimensões de ligações fortes são normalmente correlatadas (Hansen 1999; Reagans & McEvily 2003; Tortoriello et al., 2012). No entanto, a correlação QAP entre as matrizes das duas redes analisadas (Figuras 1 e 2) é de 0,1177, indicando correlação muito baixa entre a frequência de contato e a proximidade emocional (Borgatti & Cross, 2003). Dado a existência de baixa correlação, foram realizadas as análises métricas das redes como um todo, para compreender os motivos das redes não se correlacionarem.

Isso indica que a rede de frequência é fundamental para a troca de conhecimentos complexos e relevantes e que a proximidade emocional, apenas ter um elo pessoal maior com um ator em relação a outros, não influi na busca do conhecimento. Isso é importante pois indica que uma rede, altamente centralizada em relação a outra, consiste em uma pequena quantidade de atores centrais que detém alta porcentagem de conexões entre os demais atores.

A centralidade de intermediação elevada indica que alto fluxo de conhecimento entre os (Zhang et al., 2012). Mesmo a sala sendo pequena, a distância geodésica indica que a informação está a dois passos de um médico a outro e, a três atores na rede de proximidade física. Laços fortes são caracterizados por terem alto grau de compromisso e de ligação emocional, e como resultado, se a fonte e o recipiente são conectados por uma forte ligação, a fonte do conhecimento estará mais disposto a gastar o seu tempo e esforços em partilhar o seu conhecimento com uma potencial fonte receptora (Tortoriello et al., 2012). Hansen (1999) argumenta que laços fortes promovem a TC complexa, enquanto laços fracos, o conhecimento simples.

Embora a força da conexão seja fundamental a este argumento, a própria estrutura da rede é também susceptível a afetar a TC. Especialmente em relação a laços fortes que podem facilitar a TC, pois é mais provável uma conexão forte estar inserido em uma rede densa do que laços fracos (Granovetter, 1973; Hansen, 1999; Reagans & McEvily, 2003). Como laços fortes e coesão (densidade da rede) tendem a coexistir, examinando o potencial das ligações fortes percebe-se que são devidas a densidade (Reagans & McEvily, 2003). Nessas circunstâncias, é difícil determinar se é a força da ligação ou da densidade da rede que move as redes analisadas (Reagans & McEvily, 2003). Além disso, como os médicos analisam os exames em uma mesma sala, eles possuem maiores oportunidades de encontros para trocar conhecimento em relação aos exames que precisam realizar.

Por isso, os resultados da segunda proposição, apresentados a seguir, analisam a rede na forma individual, analisando a proximidade física em metros e o motivo por buscar alguém pelo conhecimento que não seja pela proximidade emocional.

3.4.2 Proximidade Física

Nestas análises, os nós (atores) representam o tamanho da rede, que resultou em 49 nós. A média de grau, indicou que cada ator mantém em média 27 ligações (conexões) com outros atores. A coesão do grupo foi avaliada pela rotina densidade, que determinou a proporção de conexões entre os atores em relação ao número máximo de conexões que existe entre os atores (Wasserman & Faust, 1994; Carpenter, 2015). A densidade de 55,4% significa que há 44,6% ($100\% - 55,4\%$) de oportunidades de conexão entre os atores. A reciprocidade nessa rede refere-se à troca de conhecimento mútuo entre as partes (Wang & Noe, 2010). Essa medida indica que das 1302 conexões existentes, apenas 680 são recíprocas. Um alto grau de coesão na rede é atribuído a medida de reciprocidade do compartilhamento do conhecimento entre os indivíduos (Dong, Johar, & Kumar, 2012).

Em relação as medidas de centralidades, essas são melhor compreendidas quando analisadas através de medidas de específicas (grau ou laços, intermediação e aproximação) (Borgatti, 2005). Considerando que a centralidade de grau dessa rede é direcionada, o software calculou o *in-degree* (grau de entrada) e o *out-degree* (grau de saída) separadamente. O resultado do *in-degree* é complementar ao *out-degree*, e é definido como o número de indivíduos que listaram os respondentes como contatos

importantes no motivo de busca (Ramanadhan et al., 2009). A Tabela 9 apresenta os resultados individuais do grau de entrada de todos os participantes da rede. O ator D3[8] é quem mais recebeu contatos na rede e possui grau de entrada de 38. Isso representa que 79% do total de 48 atores o buscam pelo seu conhecimento, ou seja, o motivo por escolher esse ator é pelo seu conhecimento. Esse ator atua na profissão de radiologia há 40 anos. Além disso, ele utiliza a mesa de número 8, localizada no segundo corredor em relação a porta de entrada e o primeiro corredor, em relação a saída da copa. O layout da sala está representado na Figura 5. Os segundos atores mais procurados foram D8[7], D4[12], e D23[9], por sua vez, possuem em média oito anos de atuação médica, geralmente localizam-se no mesmo corredor que o ator D3[8]. Os atores menos requisitados devido ao conhecimento D41[7], D45[3], D46[2], D47[8] e D49[1] estão a dois anos, aproximadamente, atuando como médicos. E localizam-se entre os dois corredores em seus respectivos turnos de trabalho.

A Tabela 10 apresenta os resultados individuais do grau de saída de todos os participantes da rede. Os atores que mais procuram outros na rede são D14[7], D15[5], D17[10], D27[4], D29[4], D33[11], D38[2], D39[5], D41[7], D43[5] e, D45[3]. Esses atores possuem um *out-degree* de 100%. Isso significa que acessam os 48 atores disponíveis na rede. A média de tempo de atuação profissional desses médicos oscila entre 10 anos. Sendo que os 5 últimos possuem uma média de 2,5 anos de atuação. Os segundos e terceiros atores que mais contatam outros possuem juntos uma média de 3,7 anos de atuação médica. Pode-se dizer que quem mais busca por auxílio são os recém-formados. O ator que menos contata D21[11], possui *out-degree* equivalente a 4% do total da rede. Esse ator atua a 44 anos na área médica. Os próximos ranqueados como os que menos contatam D3[8] e D22[7] possuem *out-degree* de 6% e atuam na área médica há 40 e 28 anos respectivamente. O terceiro com menor *out-degree* D1[1], atua 5 anos na área. O número ao lado do ator refere-se a posição do ator no layout (Figura 5). Em relação a localização dos atores no layout, a maioria situa-se no primeiro corredor da sala.

Tabela 7 - Graus de saída

Atores [localização no layout]	% OutDeg
--------------------------------	----------

D14[7]; D15[5]; D17[10]; D27[4]; D29[4]; D33[11]; D38[2]; D39[5]; D41[7]; D43[5]; D45[3]	100%
D42[3]; D44[3]	98%
D10[9]; D48[12]	90%
D46[2]	85%
D47[8]	77%
D16[11]; D32[6]	73%
D8[7]	71%
D49[1]	60%
D6[11]; D28[4]; D36[9]	54%
D13[5]; D20[9]	50%
D34[5]; D35[4]	46%
D18[3]; D37[4]	42%
D7[8]	38%
D3[8]; D22[7]	8%
D3[8]; D22[7]	6%
D21[11]	4%

A medida de centralidade de proximidade (closeness centrality) é a média da distância geodésica (caminho mais curto) entre um ator e todos os outros atores acessíveis através por ele. O menor caminho entre um ator a outro é 1,4 (distância de um ator ao outro). O grau de proximidade é a medida que estima quanto tempo leva para que o conhecimento seja transferido a partir de um dado ator para outros na rede (Newman, 2005; Mullen, Johnson, & Salas, 1991). A implicação prática é que o ator com a maior proximidade de saída é quem pode alcançar os demais na rede em um menor número de passos, enquanto que o ator com maior grau de entrada de proximidade é quem os demais atores podem alcançar com um número pequeno de passos (Valente, 2010).

A centralidade de intermediação (betweenness centrality) mede a influência ou o controle que um ator possui em relação a disseminação da informação na rede. (Cross & Prusak, 2002). O ator mais central nessa medida, possui o controle da informação que flui entre os demais (Newman, 2005). Os resultados (Apêndice A) demonstram que os atores com maior potencial de controlar a informação são os D10[9], D15[5], D33[11], D14[7], D8[7], D27[4], D17[10], D30[12], D22[7] e, D35[4]. Percebe-se que esses atores também possuem um alto in-degree e out-degree. Com exceção do D33 que está localizado na mesa 11, os demais trabalham nas mesas localizadas no primeiro corredor da sala, em relação a porta de entrada.

Em ambientes com várias habilidades (especialidades radiológicas) predominantes, um indivíduo considerado especialista (quem possui a maior indicação dos colegas referente ao seu conhecimento – out-degree), possui grande variedade de conhecimento entre os

demais. Assim, um indivíduo que possui alto nível de conhecimento em uma determinada especialidade, precisa consultar o especialista (dentro do grupo) para expandir o nível de conhecimento em um determinado assunto que não seja de seu domínio específico. Portanto, dentro desse grupo analisado, é provável que a troca de conhecimento seja recíproca entre as diferentes especialidades médicas. Em comparação, essa troca de conhecimento não ocorre entre os novatos. Assim sendo, a distância física entre os atores pode ser determinada por três fatores: i) o tamanho do local analisado ou do tamanho da própria organização, ii) o tipo de escritório (possui ou não divisórias entre as mesas, as divisórias são altas ou baixas) e, iii) a configuração física como um todo do local de trabalho. Percebe-se então que existe uma interferência do tamanho da sala em relação a distância que separa os atores.

3.5 CONCLUSÃO

Esse estudo permitiu analisar a TC em um novo âmbito. Também forneceu algumas contribuições para o estudo das relações organizacionais no ambiente de trabalho, tanto do ponto de vista prático, mas também de um ponto de vista teórico e metodológico.

Do ponto de vista teórico, esse artigo mostrou como métodos de pesquisas sociométricas e análises de redes sociais se combinam para entender a formação das redes sociais no local de trabalho e como ela afeta ou não a TC. Utilizando abordagens não utilizadas em conjunto anteriormente, esse trabalho trouxe uma nova perspectiva para o estudo da TC na organização.

Da perspectiva prática, esse trabalho sugeriu métodos para apoiar o estudo da TC, como analisar plantas de layout, locação referente as posições de trabalhos e áreas comuns e mais propícias para encontros face-a-face, informações tipicamente disponíveis por arquitetos e design de interiores no início de um projeto. A longo prazo, essas informações junto as análises das redes sociais podem levar a elaboração de um layout mais atrativo e efetivo para a TC e servir como exemplo (design baseados em evidências) para elaboração de layouts que requerem TC constante.

Algumas possibilidades de estudos surgem a partir do presente trabalho. Primeiramente, sugere-se analisar mais casos para validar a pesquisa. Ter estudado o relacionamento entre espaço e ambiente de trabalho em apenas um setor e em uma sala pequena é um bom passo para o início da compreensão do assunto. Dados coletados poderiam ser

futuramente analisados, adicionando mais detalhes aos achados presentes, e potencialmente descobrir outros resultados. Analisando quais os demais locais do setor os radiologistas passam mais tempo e se os colegas vão até os locais para trocas de conhecimento. Segundo, sugere-se estender o escopo desse estudo. Outros autores investigaram a comunicação e o efeito do layout entre dois prédios, em salas distantes e mesmo em um andar completo para que possa servir como um modelo baseado em evidências para futuros layouts. No entanto, a segregação de disciplinas relacionadas com os locais de trabalho foi criticada anteriormente e já parcialmente atribuída à falta de conhecimento no campo (Sailer, 2011). Através de compreensão abrangente da organização, novas ideias podem ser capturadas e exploradas com mais sucesso, a informação pode ser divulgada de forma mais eficiente e os hábitos de trabalho e atividades de uma equipe podem ser entendida de forma eficaz (Allen, James, & Gamlen; 2007). É argumentado que a interação face-a-face oferece acesso imediato e mais oportunidades para a troca de informações complexas e úteis entre os participantes de uma rede do que quaisquer outras formas de comunicação (Rashid, 2009; Sailer, Marmot, e Penn, 2012). A partir da abordagem de redes sociais para TC, a posição de um ator na rede (Reinholt et al., 2011) desempenha um papel importante para a comunicação entre si em seu espaço físico (Sailer & McCulloh, 2012).

3.6 REFERÊNCIAS

- Aalbers, R., & Dolfsma, W. (2014). Innovation Despite Reorganization. *Journal of Business Strategy*, 35(3), 18–25.
- Aalbers, R., Dolfsma, W., & Koppius, O. (2013a). Individual connectedness in innovation networks: On the role of individual motivation. *Research Policy*, 42(3), 624–634.
- Aalbers, R., Dolfsma, W., & Koppius, O. (2013b). Rich ties and innovative knowledge transfer within a firm. *British Journal of Management*, 25, 833–848.
- Allen, J., James, A. D., & Gamlen, P. (2007). Formal versus informal knowledge networks in R & D: A case study using social network analysis. *R&D Management* 37, 37(3), 179–196.
- Benjaafar, S., & Sheikhzadeh, M. (2000). Design of flexible plant layouts. *IIE Transactions*, 32(4), 309–322.
- Borgatti, S., & Cross, R. (2003). A relational view of information seeking and learning in social networks. *Management Science*, 49(4), 432–445.
- Borgatti, S. P. (2005). Centrality and network flow. *Social Networks*, 27(1), 55–71.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2002). Ucinet for windows: software for social network analysis.
- Borgatti, S. P., & Foster, P. C. (2003). The network paradigm in organizational research: A review and typology. *Journal of Management*, 29(6), 991–1013.
- Brown, C., Efstratiou, C., Leontiadis, I., Quercia, D., Mascolo, C., Scott, J., & Key, P. (2014). The architecture of innovation: Tracking face-to-face interactions with ubicomp

- technologies. In Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (pp. 811-822). ACM.
- Carpenter, M. A., Li, M., & Jiang, H. (2012). Social network research in organizational contexts: a systematic review of methodological issues and choices. *Journal of Management*, 38(4), 1328–1361.
- Chua, A. (2004). Knowledge management system architecture: A bridge between KM consultants and technologists. *International Journal of Information Management*, 24(1), 87–98.
- Cross, R., & Prusak, L. (2002). The people who make organizations go - or stop. *Harvard Business Review*, 80(6), 104–112.
- Dong, S., Johar, M., & Kumar, R. (2012). Understanding key issues in designing and using knowledge flow networks: An optimization-based managerial benchmarking approach. *Decision Support Systems*, 53(3), 646–659.
- Everett, M. G., & Borgatti, S. P. (1999). The centrality of groups and classes. *The Journal of Mathematical Sociology*, 23(3), 181–201.
- Filieri, R., & Alguezaui, S. (2014). Structural social capital and innovation. Is knowledge transfer the missing link? *Journal of Knowledge Management*, 18(4), 728–757.
- Fliaster, A., & Spiess, J. (2008). Knowledge mobilization through social ties: the cost-benefit analysis. *Technology*, 99–117.
- Frank, A. G. (2012). *Um modelo para o incentivo da transferência do conhecimento entre equipes de desenvolvimento de produtos*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Frank, A., & Ribeiro, J. (2014). An integrative model for knowledge transfer between new product development project teams. *Knowledge Management Research & Practice*, 12(2), 215–225.
- Fritsch, M., & Monz, M. K. (2010). The impact of network structure on knowledge transfer: an application of social network analysis in the context of regional innovation networks. *Annals of Regional Science*, 44(1), 21–38.
- Granovetter, M. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360–1380.
- Hansen, M. T. (1999). The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. *Administrative Science Quarterly*, 44(1), 82–111.
- Hansen, M. T. (1999). The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. *Administrative Science Quarterly*, 44(1), 82–111.
- Hansen, M. T. (2002). Knowledge networks: Explaining effective knowledge sharing in multiunit companies. *Organization Science*, 13(July 2014), 232–248.
- Hansen, M. T., Mors, M. L., & Lovas, B. (2005). Knowledge sharing in organizations: Multiple networks, multiple phases. *Academy of Management Journal*, 48(5), 776–793.
- Haynes, B. P. (2007). Office productivity: a theoretical framework. *Journal of Corporate Real Estate*, 9(2), 97–110.
- Holste, J. S., & Fields, D. (2010). Trust and tacit knowledge sharing and use. *Journal of Knowledge Management*, 14(1), 128–140.
- Hossain, L., Atkinson, S. R., Wigand, R. T., & Carlsson, S. (2012). Knowledge sharing through social networks. In SOTICS 2012, The Second International Conference on Social Eco-Informatics (pp. 27-34).
- Joy, A., & Haynes, B. P. (2011). Office design for the multi-generational knowledge workforce. *Journal of Corporate Real Estate*, 13(4), 216–232.
- Kabo, F., Cotton-Nessler, N., Hwang, Y., Levenstein, M. C., & Owen-Smith, J. (2014). Proximity effects on the dynamics and outcomes of scientific collaborations. *Research Policy*, 43(9), 1469–1485.
- Kabo, F., Hwang, Y., Levenstein, M., & Owen-smith, J. (2015). Shared paths to the lab: A sociospatial network analysis of collaboration. *Environment and Behavior*, 47(1), 57–84.
- Keller, R. T., & Holland, W. E. (1983). Communicators and innovators in re- search and

- development organizations. *Academy of Management Journal*, 26(4), 1742–749.
- Kutzschenbach, M. V., & Brønn, C. (2010). You can't teach understanding, you construct it: Applying social network analysis to organizational learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 4, 83–92.
- Levin, D. Z., & Cross, R. (2004). The strength of weak ties you can trust: The mediating role of trust in effective knowledge transfer. *Management Science*, 50(11), 1477–1490.
- Monge, P. R., Rothman, L. W., Eisenberg, E. M., Miller, K. I., & Kirste, K. K. (1985). The dynamics of organizational proximity. *Management Science*, 31(9), 1129–1141.
- Mullen, B., Johnson, C., & Salas, E. (1991). Effects of communication network structure: Components of positional centrality. *Social Networks*, 13(2), 169–185.
- Newman, M. (2005). A measure of betweenness centrality based on random walks. *Social Networks*, 27(1), 39–54.
- Oerlemans, L. A. G., & Knobens, J. (2010). Configurations of knowledge transfer relations: An empirically based taxonomy and its determinants. *Journal of Engineering and Technology Management*, 27(1-2), 33–51.
- Owen-smith, J., & Powell, W. W. (2004). Knowledge networks as channels and conduits: The effects of spillovers in the boston biotechnology community. *Organization Science*, 15(1), 5–21.
- Pachilova, R., & Sailer, K. (2014). Evidence-Based Design: The effect of hospital layouts on the caregiver-patient interfaces. In Conference on Design 4 Health 2013 Sheffield, 3-5 July 2013 (p. 174).
- Penn, A., Desyllas, J., & Vaughan, L. (1999). The space of innovation: Interaction and communication in the work environment. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 26(2), 193–218.
- Peponis, J., Bafna, S., Bajaj, R., Bromberg, J., Congdon, C., Rashid, M., ... Zimring, C. (2007). Designing space to support knowledge work. *Environment and Behavior*, 39(6), 815–840.
- Ramanadhan, S., Wiecha, J. L., Emmons, K. M., Gortmaker, S. L., & Viswanath, K. (2009). Extra-team connections for knowledge transfer between staff teams. *Health Education Research*, 24(6), 967–976.
- Reagans, R., & McEvily, B. (2003). Network structure and knowledge transfer: The effects of cohesion and range ray. *Administrative Science Quarterly*, 48(2), 240–267.
- Reinholt, M., Pedersen, T., & Foss, N. J. (2011). Why a central network position isn't enough: The role of motivation and ability for knowledge sharing in employee networks. *Academy of Management Journal*, 54(6), 1277–1297.
- Rivera, M. T., Soderstrom, S. B., & Uzzi, B. (2010). Dynamics of dyads in social networks: Assortative, relational, and proximity mechanisms. *Annual Review of Sociology*, 36(1), 91–115.
- Sailer, K., Marmot, A., & Penn, A. (2012). Spatial configuration, organisational change and academic networks. In *Conference for 'Applied Social Network Analysis* (pp. 1–30).
- Sailer, K., & McCulloh, I. (2012). Social networks and spatial configuration: How office layouts drive social interaction. *Social Networks*, 34(1), 47–58.
- Sailer, K., Pachilova, R., Kostopoulou, E., Pradinuk, R., Mackinnon, D., & Hoofwijk, T. (2013). How strongly programmed is a strong programme building? A comparative analysis of outpatient clinics in two hospitals. In *9th International Space Syntax Symposium*.
- Sailer, K., & Penn, A. (2007). The performance of space-exploring social and spatial phenomena of interaction patterns in an organisation. In *International Architecture and Phenomenology Conference* (pp. 1–19).
- Schiffauerova, A., & Beaudry, C. (2012). Collaboration spaces in Canadian biotechnology: A search for gatekeepers. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 29(2), 281–306.
- Szulanski, G. (1996). Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, 17(1), 27–43.
- Tortoriello, M., Reagans, R., & McEvily, B. (2012). Bridging the knowledge gap: The influence

- of strong ties, network cohesion, and network range on the transfer of knowledge between organizational units. *Organization Science*, 23(4), 1024–1039.
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222.
- Tsai, W. (2000). Social capital, strategic relatedness and the formation of intraorganizational linkages. *Strategic Management Journal*, 21(9), 925–939.
- Valente, T. W. (2010). *Social networks and health: Models, methods, and applications*. New York: Oxford.
- Velenturf, A. P. M., & Jensen, P. D. (2015). Promoting industrial symbiosis: using the concept of proximity to explore social network development. *Journal of Industrial Ecology*.
- Verburg, R. M., & Andriessen, E. J. (2011). A typology of knowledge sharing networks in practice. *Knowledge and Process Management*, 18(1), 34–44.
- Wang, S., & Noe, R. A. (2010). Knowledge sharing: A review and directions for future research. *Human Resource Management Review*, 20(2), 115–131.
- Ward, V., & Holtham, C. (2000). The role of private and public spaces in knowledge management. *Victoria*, (February), 1–17.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). Social network analysis: Methods and applications (Vol. 8). Cambridge university press. *Social Network Analysis: Methods and Applications*.
- Wineman, J. D., & Peponis, J. (2010). Constructing Spatial Meaning. *Environment and Behavior*, 42(1), 86–109.
- Wineman, J., Hwang, Y., Kabo, F., Owen-smith, J., & Davis, G. (2013). Spatial layout, social networks and innovation in organizations. In *9th International Space Syntax Symposium*.
- Zhang, L., He, J., & Zhou, S. (2012). Sharing tacit knowledge for integrated project team flexibility: Case study of integrated project delivery. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(7), 795–804.

3.7 APÊNDICE A – RESULTADOS TOTAL REDE

Nodes	Nodes [seats]	OutDegree	InDegree	inCloseness	outCloseness	Betweenness
D10	D10[9]	43	34	75	91	105,741
D15	D15[5]	48	30	72	100	105,731
D33	D33[11]	48	25	68		100,228
D14	D14[7]	48	31	73	100	83,524
D8	D8[7]	34	37	80	77	58,981
D27	D27[4]	48	25	66	100	50,049
D17	D17[10]	48	28	69	100	49,062
D30	D30[12]	14	30	73	59	46,446
D22	D22[7]	3	34	77	52	40,058
D35	D35[4]	22	30	72	65	36,405
D16	D16[11]	35	30	72	79	35,947
D38	D38[2]	48	23	64	100	30,060
D7	D7[3]	18	34	75	63	28,919
D29	D29[4]	48	25	66	100	27,966
D4	D4[12]	16	37	79	60	27,786
D18	D18[8]	20	34	76	62	27,674
D13	D13[5]	24	27	69	67	24,573
D20	D20[9]	24	28	69	67	24,020
D32	D32[6]	35	22	64	79	23,943
D39	D39[5]	48	20	62	100	18,132
D9	D9[7]	8	26	69	55	15,335
D34	D34[5]	22	23	65	65	13,016
D28	D28[4]	26	26	67	69	12,609
D44	D44[3]	47	22	63	98	12,417
D3	D3[8]	3	38	83	39	11,137
D24	D24[7]	13	30	72	58	11,077
D43	D43[5]	48	21	62	100	10,602
D36	D36[9]	26	25	66	69	9,032
D6	D6[11]	26	23	64	69	8,802
D2	D2[11]	17	28	70	61	7,760
D37	D37[4]	20	23	64	63	7,663
D31	D31[12]	12	31	73	57	7,088
D23	D23[9]	8	37	80	55	7,025
D42	D42[3]	47	19	61	98	5,715
D48	D48[12]	43	19	61	91	5,520
D46	D46[2]	41	18	60	87	5,281
D5	D5[1]	9	27	68	55	4,712
D41	D41[7]	48	18	60	100	3,982
D45	D45[3]	48	18	60	100	3,982
D11	D11[4]	7	29	70	54	3,451
D1	D1[1]	6	33	74	55	2,213
D49	D49[1]	29	18	60	72	2,177
D47	D47[8]	37	18	60	81	2,029
D26	D26[5]	7	28	69	54	1,832
D40	D40[2]	13	19	61	58	1,093
D21	D21[11]	2	30	73	35	1,059
D12	D12[7]	4	25	66	52	0,959
D25	D25[5]	9	23	64	55	0,756
D19	D19[2]	4	23	64	52	0,43

4 ARTIGO 3 – Configuração de layout com foco na transferência do conhecimento: análises de redes sociais

Vanessa Becker Bertoni
Alejandro Germán Frank

Resumo

A distância e o posicionamento entre indivíduos tem sido considerada como fator principal de influência nos padrões de comunicação entre eles no local de trabalho, assim como o próprio design desse ambiente. Por essa razão, tem-se o desafio de compreender como o design de um ambiente afeta a interação entre os usuários e como ocorre a interação no ambiente deve ser prioridade para arquitetos, designers e gestores organizacionais antes de propor um layout definitivo. Por isso, o objetivo deste artigo é propor um artefato que sirva como guia para profissionais que elaborem layouts analisarem como os usuários se comunicam e trocam conhecimentos no local de trabalho. Para alcançar esse objetivo foi desenvolvido um modelo conceitual baseado em uma revisão da literatura. O resultado foi a primeira versão de um artefato para orientar a pesquisa da rede social antes de propor um layout físico adequado para a uma melhor comunicação e interação entre usuários assim como para uma transferência do conhecimento mais eficiente.

Palavras-chave: análise das redes sociais, layout físico, design science research

4.1 INTRODUÇÃO

Dado que uma considerada fração do trabalho diário realizado pelas pessoas consiste, em sua maioria, nas interações com outras pessoas, nota-se que empresas altamente inovadoras como Yahoo, Google e Facebook focam em manter seus funcionários fisicamente próximos (Kilduff; Brass, 2010; Hwang, 2014). Essas empresas entendem que tanto o ambiente físico quanto a proximidade física afetam a comunicação e colaboração entre os funcionários (Hwang, 2014; Kabo et al., 2014), proporcionando processos de trabalhos mais eficazes, eficientes e inovadores (Wineman, Kabo, & Davis, 2009). Pesquisas em inovação abordam componentes sociais da organização ou dimensões espaciais envolvendo o processo de inovação (Wineman et al., 2009). No

entanto, são escassos os estudos que concentram os resultados de interação da configuração do layout em conjunto com as estruturas das redes sociais com o foco em inovação (Wineman et al., 2014; Hwang, 2014). Esforços para compreender como as relações se formam e quais diferentes mecanismos dessa formação são relevantes para a estrutura e resultados dos sistemas sociais estão se tornando cada vez mais importantes (Kabo et al., 2014). Existe um grande campo para a aplicação desse tipo de estudo. Porém, há escassez de trabalhos que abordem a conexão entre a configuração espacial e as redes sociais (Wineman et al., 2014) e nenhum trabalho que os autores tenham conhecimento focando diretamente nas estratégias de layout utilizadas para melhor performance da transferência do conhecimento em base à análise das redes sociais (Kabo, Hwang, Levenstein, & Owen-smith, 2015).

Redes sociais se desenvolvem ao longo do tempo e são impulsionadas pelo compartilhamento das atividades e relações dos seus membros, por similaridade de atributos individuais, e pelo encerramento/fechamento do curto ciclo da rede (indivíduos criam e desativam laços sociais) alterando assim a estrutura das redes em que participam (Kossinets & Watts, 2006). Redes sociais estruturam a comunicação, colaboração, acesso ao conhecimento e a transformação do conhecimento e permitem que as pessoas se sintam próximas e conectadas (McNeill, Kreuter, & Subramanian, 2006), o contrário, pode afetar a capacidade de transferir o conhecimento. A configuração do layout estabelece limites que podem unir ou separar espaços construídos, gerando relações de acessibilidade e visibilidade que conectam ou isolam comportamentos, atividades e pessoas (Wineman et al., 2009). Espaços construídos estruturam padrões de circulação, co-presença (*copresence* - definido como o número de pessoas visíveis a partir de um local de observação), consciência e de encontros em uma organização. Estas inter-relações se tornam fundamentais para o desenvolvimento das redes sociais, especialmente as redes críticas para o processo de inovação (Wineman et al., 2014; Sailer; Penn, 2010; Peponis et al., 2007). Os layouts influenciam as redes de comunicação e de informação críticas para a inovação intraorganizacional (Wineman et al., 2009). Para Peponis et al. (2007), o espaço organizacional apoia a produtividade quando oferece um framework do qual a copresença, consciência e os padrões de interações se tornam engajados na exploração, interpretação e transformação do conhecimento coletivo nas relações entre projetos em andamento.

Neste contexto, este trabalho adota o método de pesquisa Design Science, para elaboração de um framework para a aplicação das análises das redes sociais, com o objetivo de configurar o local de trabalho para promover a transferência do conhecimento entre indivíduos.

As próximas seções deste artigo estruturam-se da seguinte maneira. Primeiramente, apresenta-se o método deste trabalho (Seção 4.2), que segue a linha do Design Science Research. Posteriormente, é apresentado o esboço do problema (Seção 4.3). Uma vez identificado o problema, na Seção 4.4 apresenta-se o desenvolvimento da solução enquanto que na Seção 4.5 apresentam-se as conclusões e na Seção 4.6 as sugestões para trabalhos futuros.

4.2 MÉTODO

A Design Science Research (DSR) como método de pesquisa auxilia na elaboração de projetos criativos e, através de novas soluções denominadas artefatos ou frameworks (Geerts, 2011). Este método é projetado para compreender, explicar e melhorar o comportamento dos sistemas estudados (Kuechler & Vaishnavi, 2008) e sintetiza técnicas analíticas, permitindo o desenvolvimento de pesquisas em diversas áreas, inclusive na engenharia e na arquitetura (Kuechler & Vaishnavi, 2008; Geerts, 2011; Rocha, 2011). Um fator importante em relação a DSR refere-se à preocupação com o conhecimento utilizado, mais do que a ação em si (Van Aken, 2005; Venable, 2006). Por adotar uma estratégia orientada à solução de problemas, ao mesmo tempo que produz conhecimento, serve de referência para o aprimoramento de teorias (Dresch, 2013). Esse método possibilita diminuir possíveis lacunas existentes entre teoria e prática (Van Aken, 2005; Romme, 2003). O modelo processual utilizado para esse trabalho consiste em uma sequência nominal composta de três fases principais (Lukka, 2003; Kasanen; Lukka; Siitonen, 1993; Rocha, 2011) descritas a seguir e demonstradas na Figura 9: a) identificação de um problema relevante e com potencial de contribuição para a teoria; b) entendimento do problema e suas conexões com a teoria em questão; c) desenvolvimento de um artefato como a solução do problema.

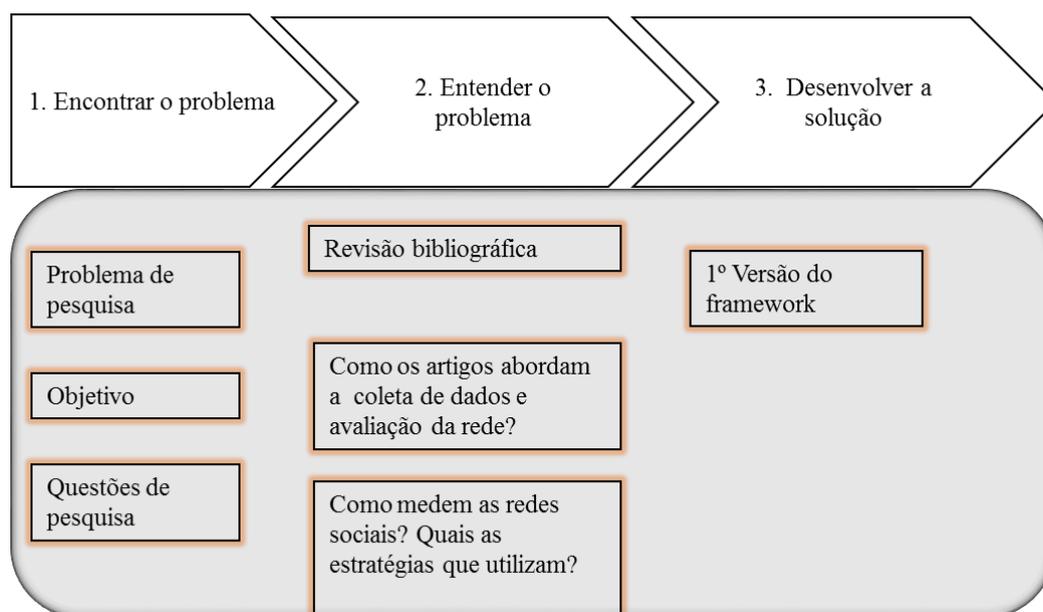


Figura 5 - Modelo de pesquisa

4.3 ESBOÇO DO PROBLEMA

A questão de pesquisa abordada neste estudo se refere a falta de um framework estruturado, contextualizado e orientado para a utilização das análises das redes sociais, com objetivo de auxiliar a configuração do layout físico, para promover a transferência do conhecimento entre indivíduos. Assim, o objetivo dessa pesquisa é desenvolver um framework, baseado nas melhores práticas para resolver problemas como a falta de interação e comunicação entre indivíduos, o que pode acarretar barreiras para a transferência do conhecimento devido a estrutura do layout (Frank et al., 2015). As questões que norteiam esta pesquisa são: a) como a aplicação das análises das redes sociais podem ser contextualizadas em um framework?; e, b) Como as práticas de análises de redes sociais podem auxiliar no melhor fluxo de conhecimento em setores complexos, como um hospital? A estratégia adotada para entender o problema é baseada na revisão da literatura. A estratégia buscou entender o que a literatura aborda sobre o tema, se existe um framework e, como o mesmo é aplicado na prática.

4.3.1 Entendimento do problema

A revisão bibliográfica fornece ao pesquisador os resultados de outros estudos relacionados ao tema em questão; relaciona a pesquisa a uma corrente atual e variada de

estudos, posicionando a importância do estudo a um contexto mais amplo, permitindo um benchmarking. Seguindo critérios para utilizar o DSR e a fim de preparar a revisão, foi adaptada uma abordagem sistemática que servira de apoio para elaborar o framework que o método propôs. De acordo com Transfield (2003), revisões sistemáticas abrangem um processo que minimiza viés e sintetiza a instância competente do conhecimento em um determinado campo. Nesta pesquisa, esse processo é representado por duas etapas, a serem apresentados nas seções subsequentes. Passo 1 compreende a identificação de palavras-chave e publicações e Passo 2 a seleção de papéis e sumarização dos achados da literatura.

4.3.2 Identificação das palavras chaves, publicações e seleção dos artigos

O conjunto de palavras-chave identificado pelos pesquisadores é composto por: layout, physical structure, physical proximity, physical enclosure of workspaces, physical space, spatial network, social network, social network analysis, innovation and knowledge transfer (Sailer, 2010; Peponis et al., 2007; Frank et al., 2015; Wineman et al., 2009; Wineman et al., 2013). Todas as palavras foram agrupadas de forma que fosse possível encontrar artigos relevantes nos seguintes periódicos: Ebsco, Web of Science, Google Scholar, Scopus, Science Direct, Emerald, Elsevier. Artigos em Proceedings of the Design Research Society Conference e The Journal of Space Syntax também foram incluídos. Os tópicos mais relevantes dos artigos e os artigos-chave foram selecionados e agrupados e os resumos apresentados na próxima seção. Foram selecionados 7 artigos de uma amostra de 35 encontrados na busca. Haja vista a escassez de artigos com foco no tema pesquisado, todos foram lidos e os selecionados deveriam ter usado a metodologia das análises de redes sociais para auxiliar e ou implementar a elaboração de layout.

4.3.3 Revisão da literatura

A partir do estudo dos processos de trabalho de uma empresa de comunicação (usando Análise de Redes Sociais - SNA) e análise da configuração do layout antes e depois da mudança para as novas instalações (usando Análise de Sintaxe Espacial - SSA) Peponis et al. (2007) concluíram que o projeto físico do espaço de trabalho é um mecanismo de conhecimento tácito que molda e suporta a transferência do conhecimento pela

organização. Os autores apresentam evidências em relação ao novo prédio, de que, um espaço integrado e com um layout inteligível, resultaram em uma rede densa. Dessa forma, o novo layout contribuiu indiretamente para a produtividade, compartilhamento de ideias, comunicação, pois menos tempo era demandado para atividades não rotineiras durante os projetos, indicando maior eficiência em compreender a interação dos processos. Assim, a integração espacial e a visibilidade proporcionaram um contexto para as atividades focadas no desenvolvimento de novos conhecimentos. Seguindo a mesma abordagem dos autores anteriores, Sailer & Penn (2007) utilizaram métodos de SSA e SNA e entrevistas em profundidade para avaliar o relacionamento entre a estrutura social e o espaço físico. As análises espaciais serviram para identificar barreiras que impediam as interações entre os grupos estudados. As redes sociais apresentaram a visibilidade: o quanto o indivíduo vê e é visto, em relação ao layout (copresença). Quanto maior o espaço visualizado, diretamente ou com pouco esforço da sua posição em que se encontra, maior é a integração na rede social organizacional dessa pessoa. Os autores concluem que o espaço físico é um componente construtivo importante, pois influencia o espaço social formado pelos membros organizacionais, através dos seus laços e redes de interação. E, apresentam evidências que grupos alocados remotamente em outros prédios afetam a densidade de interação da rede e, pesquisadores alocados em um único espaço físico tendem a formar relações mais estratégicas, com pesquisadores altamente centralizados e conectados.

Abordando SSA e SNA em um departamento de uma universidade, Wineman et al. (2008) demonstraram que a configuração espacial molda a formação de redes de coautorias dentro do departamento. Embora a filiação departamental mostrou-se influenciadora na formação de redes de coautorias, os autores mostraram que a coautoria ocorria em menor intensidade quando os pesquisadores se encontravam separados por uma longa distância. No entanto, a coautoria se intensificava entre os pesquisadores alocados em escritórios mais integrados. Os resultados indicaram que, embora a universidade possuísse uma política de dispersar funcionários pelos departamentos para promover a colaboração entre os pesquisadores, o estudo destacou importantes conexões entre as redes sociais e a estrutura espacial.

Sailer & Mcculloh (2012), exploraram a influência do espaço físico em uma rede relacionada a pesquisas. Investigaram a distância em metros entre os pesquisadores e a consequência do distanciamento na formação da estrutura das redes sociais. A pesquisa

demonstrou que a probabilidade de interação entre dois pesquisadores não dependia apenas dos efeitos estruturais da rede e da organização, mas também da distância física (metros) entre eles.

Sailer et al. (2012) se destacam na linha de coautorias ao analisar a relação entre a configuração espacial, mudança organizacional e redes de colaboração em uma Universidade comparando os resultados em três diferentes anos: 2005, 2008 e 2012. Utilizando a metodologia de redes e da sintaxe espacial, demonstraram as modificações espaciais e organizacionais sofridas nesses períodos. Os resultados confirmaram que essas modificações modelaram a estrutura e a evolução das redes de colaboração no departamento no nível individual, em grupo e na rede como um todo (whole network).

Wineman et al. (2014) exploram a associação entre inovação, a estrutura espacial e social organizacional, utilizando análises espaciais para mapear o espaço físico e calcular a distância média entre os ocupantes desse espaço como uma medida de interação esporádica (serendipitous interaction). Com SNA mapearam a densidade da rede e, como medida de confiabilidade, a rede foi mapeada em tempo real. Assim, espaços físicos altamente conectados proveram oportunidades para encontros esporádicos entre indivíduos que estão localizados em diversos departamentos da universidade. Além disso, dimensões sociais e espaciais integraram o processo de inovação devido às oportunidades de trocas de conhecimento e interação entre os indivíduos em momentos esporádicos.

Na área hospitalar, Pachilova & Sailer (2014) estudaram como o layout hospitalar interfere no padrão de comunicação e na prestação de atendimento entre os responsáveis pela saúde e bem-estar dos pacientes. Ao comparar dois hospitais concluíram que o layout físico influencia diretamente no comportamento dos profissionais da saúde em relação à comunicação entre eles e os pacientes, assim como a comunicação entre os próprios profissionais da saúde. Se o conhecimento não for absorvido, ele não será transferido e a mera disponibilização do conhecimento não é transferência (Davenport & Prusak, 2003). O compartilhamento do conhecimento ocorre de forma cíclica e inconsciente nas organizações. Esse fato, entretanto, não significa que as organizações não precisem se preocupar com a transferência do conhecimento (Davenport & Prusak, 2003). A gestão do conhecimento propõe que a transferência seja sistematizada e consciente, ainda que não extremamente rígida e pode ser disseminada na organização através de vários canais (Kutzschenbach & Brønn, 2010). Porém, esse fluxo é

interrompido quando surgem fatores que impedem a TC tais como, barreiras como a distância física entre os indivíduos na mesma organização, e indivíduos localizados em outras unidades ou mesmo em prédios diferentes (Bertoni, Frank, 2016). A Tabela 11 apresenta um resumo dos artigos e as métricas de redes sociais utilizada para entender como o ambiente social se comporta em um determinado layout.

Problemas	Método redes	Métricas redes
Locação dos indivíduos no layout	Questionários	Densidade (fortes e fracas) (analisadas no período diário, semanal, mensal, a cada três meses e uma vez ao ano); Graus (número de indivíduos que um ator está conectado); Centralidade de proximidade e intermediação;
O espaço físico interfere na interação entre indivíduos	Questionário	Centralidade de intermediação e densidade e centralidade eigenvector, homofilia e laços fortes
Layouts geram limites (barreiras) que dificultam o acesso ao relacionamento e a visibilidade	Questionário; análise de regressão	Ligações (fortes e fracas); falhas estruturais; densidade; distância física (metros)
Distâncias físicas entre os indivíduos	Questionários online	Centralidade de intermediação; Força das ligações
Distâncias físicas entre os indivíduos como barreira de colaboração	Questionários	Medidas de centralidade e E-I index
Distâncias físicas entre os indivíduos	Questionários	Graus de interação; centralidade de intermediação e proximidade
Distâncias físicas entre os profissionais da saúde	Questionários sociométricos	Grau de interação medido por dia

4.4 DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO

Dos poucos artigos disponíveis foram analisados como a maioria dos autores utilizam as redes sociais para auxiliar na elaboração de um layout institucional mais flexível no que tange a troca de informação, comunicação e inovação. Com isso, pode-se traçar as etapas que os autores seguem para analisar as redes sociais, assim como quais as principais métricas utilizadas. Antes de propor a solução, cabe explicar o que significa uma rede social.

O termo rede deve ser entendido no contexto social de uma organização como repositório de dados que armazena informações e permite a troca destas entre os usuários da rede. As redes sociais (RS) podem ser definidas como um conjunto de nós conectados por laços ou links representando alguma relação, ou falta de relacionamento entre esses nós. Refere-se aos nós como os atores que podem ser indivíduos, departamentos da empresa ou mesmo organizações. Contudo, para este trabalho, “nós” se referem aos indivíduos que fazem parte da organização estudada, e os links ou elos informais, às ligações que esses indivíduos mantêm entre si (Golbeck, 2005; Tsai, 2002; Brass, Galaskiewicz, Greve & Tsai, 2004; Simon & Tellier, 2011).

O mapeamento das RS informais intraorganizacionais apresenta os principais membros de um grupo de conhecimento. A partir disso, é possível avaliar a qualidade das conexões, e, dessa forma, desenvolver ações para fomentar a interação entre os membros ou mesmo entender onde o conhecimento é gerado e por quem ele é mais trocado (Cross & Parker, 2004). Além disso, a análise das redes permite avaliar a integração dos conhecimentos de um indivíduo ou time e a efetividade das interfaces com outros grupos dentro da organização (Cross & Parker, 2004). E, para tal, faz-se necessário compreender as definições dos indicadores que foram mais utilizados nos estudos que abordem a interação entre indivíduos no layout físico que ocupa. Os conceitos adaptados foram adaptados de Wasserman & Faust (1994) e seguem na Tabela 12:

Tabela 8 - Métricas de redes

Terminologia	Significado
Nós/atores	Indivíduos/times/departamentos
Laços/ elos	Representam os relacionamentos entre os nós
Densidade	Nº de conexões existentes / nº possível de conexões
Centralidade*	É a posição de um indivíduo considerando outros (existem três medidas de centralidade)
Grau	Nº de laços que um ator possui com outros atores na rede
Proximidade (closeness)	Proximidade entre os autores. Obtida através da soma das distâncias geodésicas entre todos os atores
Intermediação (betweeness)	Considera um ator como meio para alcançar outros, pois o mesmo se encontra nos caminhos geodésicos entre outros pares
Distância geodésica	Entre um par de atores, é o nº de laços que existe no caminho mais curto entre eles

*Existem três medidas comuns de centralidade: De grau (entrada e saída), proximidade e intermediação

Apresentadas as definições utilizadas para as análises das redes onde, através das ligações, apresentam-se as possibilidades de mapeamentos das relações entre indivíduos que formam as RS, uma vez que essas relações são ilimitadas, devem ser formuladas conforme as necessidades de cada organização. A seguir o artefato, representado na Figura 9 servirá como guia para analisar a rede social ao elaborar um layout organizacional que visa a melhor interação e conexão entre os indivíduos.

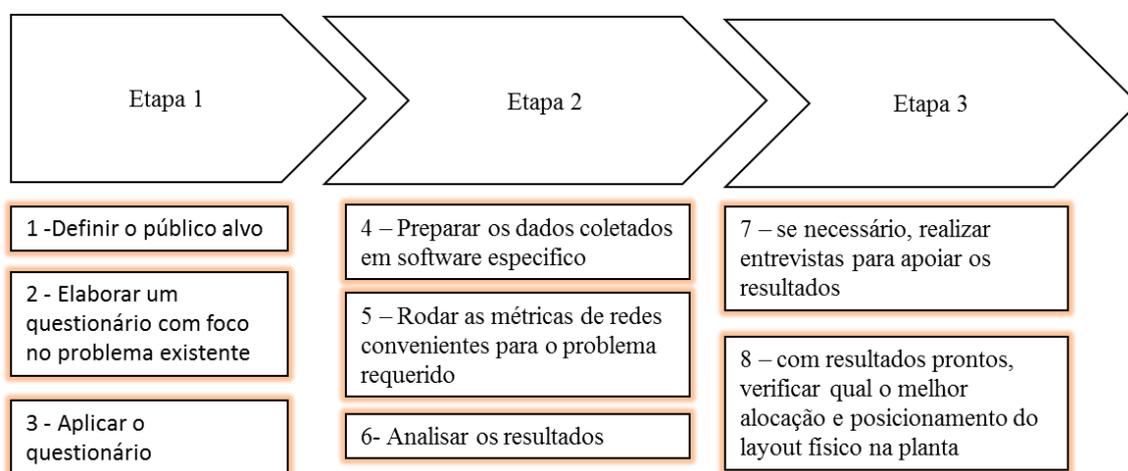


Figura 6 - Passo a passo do artefato

4.5 CONCLUSÃO E CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA

A teoria mais utilizada para o estudo de layouts em conjunto com a teoria de redes sociais é a Teoria Space Syntax (sintaxe espacial) advinda da arquitetura. Essa teoria

destaca a natureza relacional do espaço através da conversão de layouts físicos em redes que representam proximidades entre mesas, salas e corredores em termos relacionais (Hillier, 1996). Do campo da arquitetura, percebe-se a crescente preocupação em projetar um layout que permita maior interação, comunicação e transferência de conhecimento entre os ocupantes. Do lado da sociologia e engenharia, percebeu-se uma vantagem em considerar o layout como barreira ou facilitador da interação entre indivíduos. A aplicabilidade dessas duas teorias insere-se nas organizações que entendem que a inovação se faz através da interação. No entanto, cada profissional que trabalha com elaboração de layout fará uso da sua própria técnica.

Em relação ao mapeamento das redes sociais, essas revelam relações, posições e papéis dos atores das redes, o que possibilita ao arquiteto e ao seu cliente compreender as características e as divisões existentes na estrutura organizacional (Cross & Prusak, 2002). Para Cross e Prusak (2002) e Cross e Parker (2004), as redes possibilita a visualização de pontos da rede que estão fragmentados e, estrategicamente, reestruturar ou criar ligações importantes. Em síntese, a ARS possibilita identificar os pontos de estrangulamento nos fluxos informacionais, para que uma intervenção possa, estrategicamente, transformar a rede em uma sustentação para validar projetos e processos mais facilmente e reposicionar os indivíduos conforme eles possam interagir mais. Para Cross e Prusak (2002), o real trabalho, na maioria das organizações, é realizado através das redes informais. Segundo os autores, os indivíduos buscam, na relação com as pessoas, informações e recursos necessários para que o trabalho aconteça (Cross & Prusak, 2002; Hamra, Wigand, Hossain & Owen, 2014).

Todavia, na maioria das organizações, tais redes são uma ameaça invisível, simplesmente por não serem gerenciadas e, portanto, ignoradas. Ainda para os autores, ignorar a existência das redes não é mais fácil do que gerenciá-las, uma vez que é inteiramente possível desenvolver, sistematicamente, o gerenciamento das RS informais através da aplicação de questionários simples, como saber quem conhece quem e, quais conhecimentos gerais tal pessoa dispõe (Cross & Prusak, 2002).

Concluindo, os sete estudos demonstraram uma preocupação no contato face-a-face e de movimentação antes mesmo de focar nas disposições de mesas, iluminação e ventilação, por exemplo. O motivo é que esses fatores são secundários nas análises, pois primeiramente busca entender o fator social humano atuante dentro das instituições estudadas. E depois, o layout da organização. A preocupação que a distância física é um

fator que influencia a baixa interação é debatida em todos os artigos. No entanto, o artefato elaborado através dos artigos, não deve ser considerado uma versão final, mas sim uma etapa inicial na elaboração de um instrumento que sirva de auxiliar para a maior interação do indivíduo com toda sua história e conhecimento dentro de uma organização regida por regras, limites e rigidez impostos com o intuito de obter mais produção e controle nos funcionários (Sailer & Penn, 2007; Wineman & Peponis, 2010; Wineman et al., 2013).

4.6 SUGESTÃO PARA ESTUDO FUTURO

Com essa revisão, percebe-se a falta de um estudo que demonstre como se deve aplicar e analisar as redes sociais com objetivo de conectar o fator humano dentro do espaço físico. Para que ocorra uma melhor transferência de conhecimento entre os indivíduos que precisam e buscam essa troca mais frequentemente.

Para a continuação das etapas da DSR, sugere-se encontrar um arquiteto disposto a aplicar as análises das redes sociais e validar se os resultados esperados são satisfatórios e se o framework é válido ou possa sofrer melhorias. Dado a falta de interesse por falta de profissionais que atuem nessa área que foram buscados para aplicar e entender o processo, não foi possível fazer a validação da solução. Por isso, as duas últimas etapas sugeridas para o aprimoramento do framework estão dispostas na Figura 10.

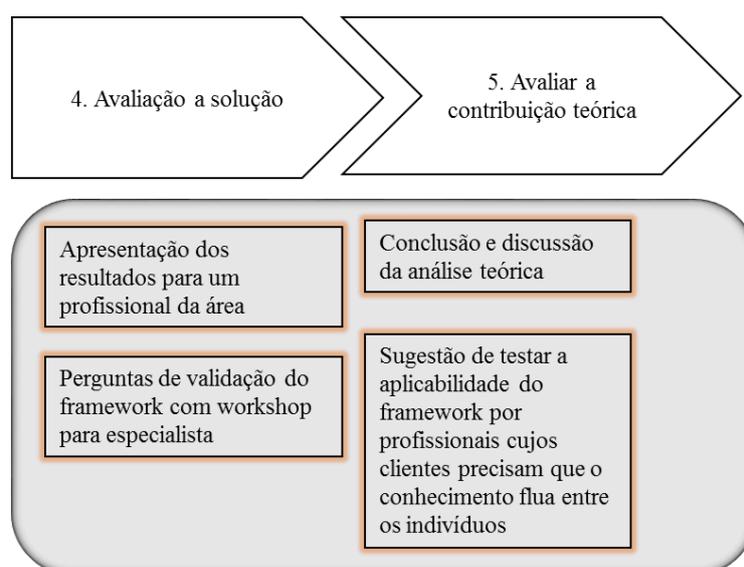


Figura 7 - Futura etapa da DSR

A Figura 10 representa a continuação e o fechamento do ciclo da DSR (Rocha, 2011). Sendo que a i) avaliação do artefato baseia-se em testar a solução e avaliar seu funcionamento (eficácia) prática ou validar com um profissional da área a validade do artefato. Como essa etapa implica em responder algumas questões afins de validar a parte aplicada, as sugestões de perguntas seguem a seguir: 1 - O problema de não compreender aonde deve estar alocado os indivíduos e ao lado de quem devem estar, interfere na elaboração do layout? 2 - Esse método pode ser aplicado para auxiliar no dimensionamento dos indivíduos no layout físico? 3 - As práticas e métodos propostos podem ser aplicados em todos os setores hospitalares e organizacionais? e 4- Esse método pode ser utilizado como modelo de design baseado em evidência para futuras elaborações de layouts?.

Finalizando, a Etapa consiste na revalidação da solução proposta e a validação da contribuição prática em relação a teoria como um fechamento do ciclo validando a solução. Nessa etapa sugere-se fazer uma varredura em toda a teoria atual, com novas buscas em banco de dados acadêmicos para verificar novos achados que possam contribuir para um artefato mais útil e de fácil gerenciamento para todos os arquitetos e profissionais que atuam com layouts em hospitais e organizacionais.

4.7 REFERÊNCIAS

- Aalbers, R., & Dolfsma, W. (2014). Innovation Despite Reorganization. *Journal of Business Strategy*, 35(3), 18–25.
- Aalbers, R., Dolfsma, W., & Koppius, O. (2013a). Individual connectedness in innovation networks: On the role of individual motivation. *Research Policy*, 42(3), 624–634.
- Aalbers, R., Dolfsma, W., & Koppius, O. (2013b). Rich ties and innovative knowledge transfer within a firm. *British Journal of Management*, 25, 833–848.
- Allen, J., James, A. D., & Gamlen, P. (2007). Formal versus informal knowledge networks in R & D: A case study using social network analysis. *R&D Management* 37, 37(3), 179–196.
- Benjaafar, S., & Sheikhzadeh, M. (2000). Design of flexible plant layouts. *IIE Transactions*, 32(4), 309–322.
- Borgatti, S., & Cross, R. (2003). A relational view of information seeking and learning in social networks. *Management Science*, 49(4), 432–445.
- Borgatti, S. P. (2005). Centrality and network flow. *Social Networks*, 27(1), 55–71.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2002). Ucinet for windows: software

for social network analysis.

- Borgatti, S. P., & Foster, P. C. (2003). The network paradigm in organizational research: A review and typology. *Journal of Management*, 29(6), 991–1013.
- Brown, C., Efstratiou, C., Leontiadis, I., Quercia, D., Mascolo, C., Scott, J., & Key, P. (2014). The architecture of innovation: Tracking face-to-face interactions with ubicomp technologies. In Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing (pp. 811-822). ACM.
- Carpenter, M. A., Li, M., & Jiang, H. (2012). Social network research in organizational contexts a systematic review of methodological issues and choices. *Journal of Management*, 38(4), 1328–1361.
- Chua, A. (2004). Knowledge management system architecture: A bridge between KM consultants and technologists. *International Journal of Information Management*, 24(1), 87–98.
- Cross, R., & Prusak, L. (2002). The people who make organizations go - or stop. *Harvard Business Review*, 80(6), 104–112.
- Dong, S., Johar, M., & Kumar, R. (2012). Understanding key issues in designing and using knowledge flow networks: An optimization-based managerial benchmarking approach. *Decision Support Systems*, 53(3), 646–659.
- Everett, M. G., & Borgatti, S. P. (1999). The centrality of groups and classes. *The Journal of Mathematical Sociology*, 23(3), 181–201.
- Filieri, R., & Alguezaui, S. (2014). Structural social capital and innovation. Is knowledge transfer the missing link? *Journal of Knowledge Management*, 18(4), 728–757.
- Fliaster, A., & Spiess, J. (2008). Knowledge mobilization through social ties: the cost-benefit analysis. *Technology*, 99–117.
- Frank, A. G. (2012). *Um modelo para o incentivo da transferência do conhecimento entre equipes de desenvolvimento de produtos*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Frank, A., & Ribeiro, J. (2014). An integrative model for knowledge transfer between new product development project teams. *Knowledge Management Research & Practice*, 12(2), 215–225.
- Fritsch, M., & Monz, M. K. (2010). The impact of network structure on knowledge transfer: an application of social network analysis in the context of regional innovation networks. *Annals of Regional Science*, 44(1), 21–38.
- Granovetter, M. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360–1380.
- Hansen, M. T. (1999). The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. *Administrative Science Quarterly*, 44(1), 82–111.
- Hansen, M. T. (1999). The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organization subunits. *Administrative Science Quarterly*, 44(1), 82–111.

- Hansen, M. T. (2002). Knowledge networks: Explaining effective knowledge sharing in multiunit companies. *Organization Science*, 13(July 2014), 232–248.
- Hansen, M. T., Mors, M. L., & Lovas, B. (2005). Knowledge sharing in organizations: Multiple networks, multiple phases. *Academy of Management Journal*, 48(5), 776–793.
- Haynes, B. P. (2007). Office productivity: a theoretical framework. *Journal of Corporate Real Estate*, 9(2), 97–110.
- Holste, J. S., & Fields, D. (2010). Trust and tacit knowledge sharing and use. *Journal of Knowledge Management*, 14(1), 128–140.
- Hossain, L., Atkinson, S. R., Wigand, R. T., & Carlsson, S. (2012). Knowledge sharing through social networks. In SOTICS 2012, The Second International Conference on Social Eco-Informatics (pp. 27-34).
- Joy, A., & Haynes, B. P. (2011). Office design for the multi-generational knowledge workforce. *Journal of Corporate Real Estate*, 13(4), 216–232.
- Kabo, F., Cotton-Nessler, N., Hwang, Y., Levenstein, M. C., & Owen-Smith, J. (2014). Proximity effects on the dynamics and outcomes of scientific collaborations. *Research Policy*, 43(9), 1469–1485.
- Kabo, F., Hwang, Y., Levenstein, M., & Owen-smith, J. (2015). Shared paths to the lab: A sociospatial network analysis of collaboration. *Environment and Behavior*, 47(1), 57–84.
- Keller, R. T., & Holland, W. E. (1983). Communicators and innovators in re- search and development organizations. *Academy of Management Journal*, 26(4), 1742–749.
- Kutzschenbach, M. V., & Brønn, C. (2010). You can't teach understanding, you construct it: Applying social network analysis to organizational learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 4, 83–92.
- Levin, D. Z., & Cross, R. (2004). The strength of weak ties you can trust: The mediating role of trust in effective knowledge transfer. *Management Science*, 50(11), 1477–1490.
- Monge, P. R., Rothman, L. W., Eisenberg, E. M., Miller, K. I., & Kirste, K. K. (1985). The dynamics of organizational proximity. *Management Science*, 31(9), 1129–1141.
- Mullen, B., Johnson, C., & Salas, E. (1991). Effects of communication network structure: Components of positional centrality. *Social Networks*, 13(2), 169–185.
- Newman, M. (2005). A measure of betweenness centrality based on random walks. *Social Networks*, 27(1), 39–54.
- Oerlemans, L. A. G., & Knobens, J. (2010). Configurations of knowledge transfer relations: An empirically based taxonomy and its determinants. *Journal of Engineering and Technology Management*, 27(1-2), 33–51.
- Owen-smith, J., & Powell, W. W. (2004). Knowledge networks as channels and conduits: The effects of spillovers in the boston biotechnology community. *Organization Science*, 15(1), 5–21.
- Pachilova, R., & Sailer, K. (2014). Evidence-Based Design: The effect of hospital

- layouts on the caregiver-patient interfaces. In Conference on Design 4 Health 2013 Sheffield, 3-5 July 2013 (p. 174).
- Penn, A., Desyllas, J., & Vaughan, L. (1999). The space of innovation: Interaction and communication in the work environment. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 26(2), 193–218.
- Peponis, J., Bafna, S., Bajaj, R., Bromberg, J., Congdon, C., Rashid, M., ... Zimring, C. (2007). Designing space to support knowledge work. *Environment and Behavior*, 39(6), 815–840.
- Ramanadhan, S., Wiecha, J. L., Emmons, K. M., Gortmaker, S. L., & Viswanath, K. (2009). Extra-team connections for knowledge transfer between staff teams. *Health Education Research*, 24(6), 967–976.
- Reagans, R., & McEvily, B. (2003). Network structure and knowledge transfer: The effects of cohesion and range ray. *Administrative Science Quarterly*, 48(2), 240–267.
- Reinholt, M., Pedersen, T., & Foss, N. J. (2011). Why a central network position isn't enough: The role of motivation and ability for knowledge sharing in employee networks. *Academy of Management Journal*, 54(6), 1277–1297.
- Rivera, M. T., Soderstrom, S. B., & Uzzi, B. (2010). Dynamics of dyads in social networks: Assortative, relational, and proximity mechanisms. *Annual Review of Sociology*, 36(1), 91–115.
- Sailer, K., Marmot, A., & Penn, A. (2012). Spatial configuration, organisational change and academic networks. In *Conference for 'Applied Social Network Analysis* (pp. 1–30).
- Sailer, K., & Mcculloh, I. (2012). Social networks and spatial configuration: How office layouts drive social interaction. *Social Networks*, 34(1), 47–58.
- Sailer, K., Pachilova, R., Kostopoulou, E., Pradinuk, R., Mackinnon, D., & Hoofwijk, T. (2013). How strongly programmed is a strong programme building? A comparative analysis of outpatient clinics in two hospitals. In *9th International Space Syntax Symposium*.
- Sailer, K., & Penn, A. (2007). The performance of space–exploring social and spatial phenomena of interaction patterns in an organisation. In *International Architecture and Phenomenology Conference* (pp. 1–19).
- Schiffauerova, A., & Beaudry, C. (2012). Collaboration spaces in Canadian biotechnology: A search for gatekeepers. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 29(2), 281–306.
- Szulanski, G. (1996). Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, 17(1), 27–43.
- Tortoriello, M., Reagans, R., & McEvily, B. (2012). Bridging the knowledge gap: The influence of strong ties, network cohesion, and network range on the transfer of knowledge between organizational units. *Organization Science*, 23(4), 1024–1039.
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review.

- British Journal of Management*, 14(3), 207–222.
- Tsai, W. (2000). Social capital, strategic relatedness and the formation of intraorganizational linkages. *Strategic Management Journal*, 21(9), 925–939.
- Valente, T. W. (2010). *Social networks and health: Models, methods, and applications*. New York: Oxford.
- Velenturf, A. P. M., & Jensen, P. D. (2015). Promoting industrial symbiosis: using the concept of proximity to explore social network development. *Journal of Industrial Ecology*.
- Verburg, R. M., & Andriessen, E. J. (2011). A typology of knowledge sharing networks in practice. *Knowledge and Process Management*, 18(1), 34–44.
- Wang, S., & Noe, R. A. (2010). Knowledge sharing: A review and directions for future research. *Human Resource Management Review*, 20(2), 115–131.
- Ward, V., & Holtham, C. (2000). The role of private and public spaces in knowledge management. *Victoria*, (February), 1–17.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). Social network analysis: Methods and applications (Vol. 8). Cambridge university press. *Social Network Analysis: Methods and Applications*.
- Wineman, J. D., & Peponis, J. (2010). Constructing Spatial Meaning. *Environment and Behavior*, 42(1), 86–109.
- Wineman, J., Hwang, Y., Kabo, F., Owen-smith, J., & Davis, G. (2013). Spatial layout, social networks and innovation in organizations. In *9th International Space Syntax Symposium*.
- Zhang, L., He, J., & Zhou, S. (2012). Sharing tacit knowledge for integrated project team flexibility: Case study of integrated project delivery. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(7), 795–804.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo analisar a influência do layout físico na transferência do conhecimento com suporte das análises das redes sociais. Dessa forma buscou-se (i) entender como a SNA tem sido utilizada no contexto dos estudos da TC, assim como os potenciais estudos ainda não abordados; (ii) fornecer evidências empíricas da aplicação das SNA e analisar as diferentes métricas de SNA no impacto da TC e (iii) identificar as diferentes estratégias utilizadas para configurar o local de trabalho utilizando SNA e propor um artefato para aplicação da SNA para configuração do layout, considerando a TC.

Dada a pesquisa realizada para responder os objetivos propostos através da elaboração de três artigos, observou-se que para um layout físico que favoreça melhor fluidez da transferência do conhecimento e comunicação, profissionais que projetam layout para estruturas complexas e, onde a interação física e face-a-face entre indivíduos é fundamental, podem encontrar nas análises das redes sociais uma ferramenta útil para agregar valor não apenas ao seu trabalho, mas ao do seu cliente. Com isso, pode ser possível compreender que o layout não é apenas mais um gasto na gestão orçamentária, mas, um ativo tão importante quanto o conhecimento que transita na organização. O foco da pesquisa além de mostrar na prática como compreender os fenômenos e analisar as redes sociais, foi desenvolver e abrir um caminho ainda não desbravado para o estudo da transferência do conhecimento. As evidências demonstram que ainda há muito o que pesquisar sobre o tema. Não apenas na utilização das redes sociais na transferência do conhecimento. Como também como a configuração do layout e a disposição dos indivíduos nele pode favorecer ou não contatos face-a-face e a troca de conhecimentos. Algumas limitações podem ser destacadas. Em relação ao Artigo 2, apenas um único estudo de caso e em um único espaço de tempo serviu para base dessa dissertação, fazendo com que a análise apresentada não pudesse ser comparada com outra área semelhante e ou validada no sentido longitudinal de tempo. Outra limitação se dá pela utilização do software de análise de layout – Depthmap, que é utilizado em áreas inteiras (comparação entre andares e entre prédios) e maiores do que o analisado para essa dissertação. Dado ao tamanho do ambiente de análise, não foi possível utilizar outras medidas de análises que esse software possui.

Em relação ao Artigo 3, a falta da validação do artefato (passo-a-passo) proposto por um especialista em construções complexas e a aplicação do mesmo na elaboração de um layout (ou mesmo uma simulação) para verificar possíveis melhorias no artefato foram dois pontos que limitaram a finalização completa da Design Science Research. Cabe ressaltar que a quantidade de artigos que abordam o tema de redes sociais e layout físico ainda é baixo. Isso fez com que o artefato não fosse conclusivo e precisando de novas validações e aplicações para sua efetiva utilização.

A partir dos resultados encontrados, podem-se destacar diferentes oportunidades para pesquisas futuras. Dentre elas, em relação aos Artigos 1 e 2, a possibilidade de continuar com a compreensão e influências das redes sociais e do layout físico no tema da transferência do conhecimento em ambientes interorganizacional e ou em comunidades de práticas. Comparar como cada organização ou comunidade interage entre si e, como um todo e verificar se o layout funcional das mesmas favorecem ou não a fluidez da comunicação. Em relação ao Artigo 3, a validação do artefato proposto com especialista em elaboração de layouts complexos e também a aplicação prática do artefato (Vaishnavi, & Kuechler, 2007). E, o resultado gerado em alguma aplicação era possa ser utilizado como um design baseado em evidências aonde os resultados de um estudo podem ser utilizados como indicadores para que projetistas e clientes melhores o layout antes deles ser construído (Lawson, 2007; Sailer et al, 2008).

5.1 REFERÊNCIAS

- Lawson, B. (2007), 'Design Indicators'. In: Stark, D. (ed), *UK Healthcare Design Review*, Keppie Design, pp.88-95
- Sailer, K., Budgen, A., Lonsdale, N., Turner, A., & Penn, A. (2008). Evidence-based design: Theoretical and practical reflections of an emerging approach in office architecture. In *Proceedings of the Design Research Society Conference* (pp. 1–19).
- Vaishnavi, V. K., & Kuechler, W. (2007). Introduction to Design Science Research in Information and Communication Technology. *Design Science Research Methods and Patterns*, 7-30.