Pós-Graduação em Ciência da Computação

ANÁLISE DE REDES SOCIAIS EM POJETOS: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

por

José Claudemir Pacheco Júnior

Dissertação de Mestrado

Universidade Federal de Pernambuco
posgraduacao@cin.ufpe.br
www.cin.ufpe.br/~posgraduacao

RECIFE
2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE INFORMÁTICA

PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

José Claudemir Pacheco Júnior

ANÁLISE DE REDES SOCIAIS EM PROJETOS: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

ESTE TRABALHO FOI APRESENTADO À PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO DO CENTRO DE INFORMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

ORIENTADOR: **Prof. Hermano Perrelli de Moura, PhD**

RECIFE
2014

Catalogação na fonte
Bibliotecária Jane Souto Maior, CRB4-571

Pacheco Júnior, José Claudemir
Análise de redes sociais em projetos: um mapeamento sistemático / José Claudemir Pacheco Júnior. - Recife: O Autor, 2014.
235 p., fig., tab., quadros, gráf.

Orientador: Hermano Perrelli de Moura.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CIn, Ciência da Computação, 2014.

Inclui referências e apêndice.

1. Gerenciamento de projetos. 2. Redes Sociais. 3. Engenharia de software. I. Moura, Hermano Perrelli de (orientador). I. Título.

658.404 CDD (23. ed.) MEI2014 – 134

Dissertação de Mestrado apresentada por **José Claudemir Pacheco Júnior** à Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, sob o título "Análise de Redes Sociais em Projetos: Um Mapeamento Sistemático" orientada pelo **Prof. Hermano Perrelli de Moura** e aprovada pela Banca Examinadora formada pelos professores:

_____

Prof. André Luis de Medeiros Santos
Centro de Informática/UFPE

_____

Prof. Ricardo Araujo Costa
Departamento de Tecnologia da Informação / BCB

_____

Prof. Hermano Perrelli de Moura
Centro de Informática /UFPE

Visto e permitida a impressão.
Recife, 1 de setembro de 2014.

_____

Profa. Edna Natividade da Silva Barros
Coordenadora da Pós-Graduação em Ciência da Computação do
Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

Aos meus pais Claudemir e Elaine, à minha esposa Poliana e à minha filha Ana Catarina, amores e fundamentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Alguns filósofos e pensadores, desde Esopo, passando por Cícero até Santo Agostinho descreveram a gratidão como uma valiosíssima virtude. Diante de alguns cenários que a vida nos proporciona, no entanto, é possível constatar que tal virtude é imperativa, obrigatória, uma verdadeira necessidade. Assim foi durante a realização deste mestrado, onde as demonstrações de apoio, incentivo e compreensão não me faltaram. Há muito o que agradecer, assim como há muitos a quem agradecer.

Em primeiro lugar, gostaria de manifestar a minha gratidão ao Autor da Vida, o Primeiro Motor Imóvel, a Causa não causada de todas as causas, Aquele que deu a vida de Seu Filho em troca de nossa Salvação, por não ter deixado faltar as condições necessárias para a conclusão de mais esta importante etapa em minha vida. Sou especialmente grato à Santíssima Virgem, a quem este trabalho é consagrado, por ter alcançado junto ao seu Divino Filho a força e as graças que me foram necessárias.

Agradeço também aos meus queridos pais, por todo carinho, amor e dedicação que me proporcionaram para que eu fosse capaz de alcançar os meus objetivos, por mais ousados que fossem.

De um modo muitíssimo especial, registro a minha imensa gratidão às minhas amadas esposa e filha, Poliana e Ana Catarina, por todo o amor, compreensão e paciência que tiveram durante estes momentos de presenças ausentes, onde não pude oferecê-las a atenção que mereciam para poder dedicar-me à condução deste trabalho. Obrigado, meus amores, por terem me proporcionado o ambiente propício ao cumprimento desta importante etapa em minha vida. Esta conquista é para vocês duas e para os filhos que virão.

Agradeço ao professor Hermano pela oportunidade que me concedeu, pela orientação na pesquisa e por ter impulsionado a fundação da célula de SNA em Projetos. Estendo essa gratidão aos colegas do grupo de pesquisa GP2 pelas dicas, contribuições e disponibilidade de cada um destes excelentes profissionais e acadêmicos quando precisei de algum auxílio.

Agradeço de coração aos meus grandes companheiros de pesquisa, Alixandre Santana, meu coorientador de fato, e Vitor Costa, fiel companheiro de batalha na execução do protocolo deste estudo. Agradeço também a todos os quantos contribuíram diretamente na condução da pesquisa: Emanoel Silva, Aline Marques, Felipe Prochazka e Joelson Araújo, além dos professores Fábio Silva e Sérgio Soares.

Deixo também a minha sincera gratidão aos meus colegas de trabalho da ATI-PE e da SEFAZ-PE, por todo apoio e compreensão durante o período do mestrado. De um modo especial agradeço à minha gerente, Ana Paula Santos, por ter apoiado e incentivado esta empreitada, e aos colegas Pedro Santos e Olavo Barbosa por terem impulsionado este trabalho com suas valiosas dicas.

Aos meus irmãos, às minhas avós, demais familiares e amigos, agradeço pelo carinho e pelos momentos de alegria proporcionados durante este período.

Estou ciente do alto risco de ter esquecido alguns nomes de pessoas generosas que foram importantes nesta etapa da minha vida, mas, o Bom Deus sabe o quanto sou grato a todos, aos lembrados e aos esquecidos.

“Dê-me, Senhor, agudeza para entender, capacidade para reter, método e faculdade para aprender, sutileza para interpretar, graça e abundância para falar. Dê-me, Senhor, acerto ao começar, direção ao progredir e perfeição ao concluir”.

Santo Tomás de Aquino

RESUMO

Contexto: A análise de redes sociais (SNA – *Social Network Analysis*) vem adquirindo adeptos em diversos ramos da ciência, estimulando a investigação acerca de como o indivíduo está imerso dentro de uma estrutura social ou como esta estrutura é modelada a partir das microrrelações entre as partes individuais, ou ainda, o papel que as diferentes estruturas podem ter sobre variáveis específicas de cada campo do conhecimento. Assim, esta abordagem surge como um desafio no campo de pesquisas empíricas relacionadas a organizações em geral e, em especial, relacionadas a projetos, que são organizações temporárias voltadas à criação de um produto, serviço ou resultado exclusivo.

Objetivo: O objetivo principal desta pesquisa é mapear os principais estudos empíricos publicados em conferências e periódicos que usem técnicas de SNA em projetos ou dimensões de projetos realizados nos mais variados contextos, na indústria ou na academia, e, desta forma, apontar os principais benefícios e limitações do uso destas técnicas no contexto de projetos. Assim, para uma melhor compreensão do contexto estudado, busca-se levantar as dimensões de projetos que têm sido investigadas através do uso de SNA, as principais métricas de SNA aplicadas em projetos, as ferramentas utilizadas para apoiar SNA em projetos, os métodos de pesquisa utilizados nos estudos empíricos sobre SNA em projetos e as implicações destes estudos para a comunidade acadêmica e para a prática em gerenciamento de projetos. O escopo deste trabalho, no entanto, não contempla projetos de software *open source*, mas apenas projetos tradicionais, com equipes físicas localizadas ou distribuídas.

Método: A pesquisa foi conduzida através de um mapeamento sistemático da literatura, que visa resgatar das diversas fontes científicas estudos empíricos publicados na área, para extrair e sintetizar destes estudos os dados destinados a responder às questões de pesquisa.

Resultados: Neste mapeamento foram analisados 2520 estudos, a partir dos quais foram selecionados 100 estudos relevantes para os fins da pesquisa, publicados entre 1996 e 2013. Através da análise destes estudos foi possível apontar alguns benefícios e limitações da aplicação da SNA em projetos. São exemplos de benefícios: a promoção da colaboração, a melhoria da comunicação entre os participantes e a reestruturação dos times de modo a alcançar melhores índices de desempenho e contribuir para o alcance do sucesso do projeto.

Conclusão: A quantidade de publicações que estudam a aplicação de SNA em projetos cresceu nos últimos anos, trazendo uma contribuição relevante e diversificada tanto para a academia quanto para o mercado. Mesmo assim, considera-se importante a execução de novas pesquisas empíricas para identificar novas técnicas que auxiliem as diversas dimensões da área de projetos ou para aprofundar, inclusive através de replicações de estudos, o uso das técnicas de SNA já conhecidas.

Palavras-chave: Análise de Redes Sociais. Projetos. Gestão de Projetos. Gerenciamento de Projetos. Mapeamento Sistemático.

ABSTRACT

Context: The Social Network Analysis (SNA) has been acquiring supporters in several fields in science, stimulating the investigation of how the individual is inserted in a social structure or how this structure is shaped from the micro relations between individual parts, or even the roll that different structures can have on specific variables in each field of knowledge. Therefore, this approach is a challenge in the field of empiric research related to general organizations, and more especially to projects, which are temporary organizations to create a new product, new service or an exclusive result.

Objective: The main purpose of this research is to map the main empirical studies published in conferences and periodicals that use SNA techniques in projects or dimensions of projects implemented in the most different contexts, in industry and in academy and therefore, identify the main benefits and limitations of the use of these techniques in the context of projects. Thus, for a better comprehension of the studied context, seeks to survey the projects dimensions that have been investigated through the use of SNA, the main SNA metrics applied in projects, the tools used to support SNA in projects, the research methods used in the empirical studies about SNA projects and the implications of these studies to the academic community and to the project management practice. The scope of this paper, though, does not contemplate open source software projects, only traditional ones, with located or distributed physical teams.

Methodology: The research was made through a systematic mapping of the literature, aiming to rescue from various scientific sources the empirical studies published in the field, to extract and synthesize from these studies the necessary data to answer the questions of the research.

Results: In the mapping were analyzed 2520 studies, from which 100 were considered relevant to the purpose of the research, published between 1996 and 2013. Through the analysis of these studies was possible to identify some benefits and limitations of the application of SNA in projects. Example of benefits: promoting collaboration, the improvement of communication between individuals and between teams, and the restructuring of project teams in order to achieve better performance indexes and contribute to reach the project success.

Conclusion: The amount of publications studying the application of SNA in projects increased in recent years, bringing a relevant and diverse contribution to both the academy and to the market. Nevertheless, it is important the execution of new empirical researches to identify new techniques that help the different dimensions in the field of projects or to deepen, even through replication studies, the use of known SNA techniques.

Keywords: Social Network Analysis. Projects. Project Management. Systematic Mapping Study.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Grupos de processos de gerenciamento de projetos 28
Figura 2.2: As dimensões de projeto iniciais desta pesquisa 30
Figura 2.3: Díades direcionadas e não direcionadas 33
Figura 2.4: Tríades 33
Figura 2.5: Exemplo de sociograma 35
Figura 2.6: Densidade em redes sociais 37
Figura 2.7: Cliques de 3, 4 e 5 nós 38
Figura 2.8: Estrutura com quatro cliques 38
Figura 2.9: n-cliques de tamanho 4 38
Figura 2.10: Exemplo de centralidade de grau 40
Figura 2.11: Centralidades locais (A e C) e centralidade de betweenness (G e M) 42
Figura 2.12: Vazio estrutural entre dois grupos sociais 45
Figura 3.1: Ciclo da Pesquisa 54
Figura 3.2: Processo de construção da string de busca 64
Figura 3.3: Ilustração do formulário de controle da primeira fase do processo de seleção. 68
Figura 3.4: Ilustração do formulário de controle da segunda fase do processo de seleção. 69
Figura 3.5: Processo de Seleção dos Estudos Primários 70
Figura 3.6: Ilustração do preenchimento dos metadados no formulário de extração dos dados.. 72
Figura 3.7: Ilustração do preenchimento das evidências no formulário de extração dos dados .. 72
Figura 4.1: Linha do tempo da execução do mapeamento sistemático 75
Figura 4.2: Evolução dos resultados da busca durante as fases do processo de seleção 77
Figura 4.3: Dimensões de projeto mapeadas entre os estudos primários selecionados 98
Figura 4.4: Modelo 3C de colaboração 99
Figura 4.5: Interações de gerenciamento de portfólios, programas e projetos 110
Figura 4.6: Grafo bipartido gerado a partir de uma rede de afiliação 121
Figura 4.7: Rede social extraída da rede de afiliação apresentada na Figura 4.5 121
Figura 4.8: Exemplo de rede com estrutura core-periphery 124
Figura 4.9: Matriz de adjacência construída a partir da Figura 4.7 124

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1: Eficácia das buscas realizadas em cada uma das fontes.....82

Tabela 4.2: Participação dos principais colaboradores nos estudos mais citados.....91

Tabela 4.3: Estudos primários mapeados nas áreas do âmbito da indústria.....94

Tabela 4.4: Estudos primários mapeados nas áreas do âmbito da academia.....95

Tabela 4.5: Mapeamento das evidências por dimensões de projeto.....117

Tabela 4.6: Mapeamento das evidências por métricas de SNA.....132

Tabela 4.7: Mapeamento das evidências por ferramentas/pacotes de SNA.....136

Tabela 4.8: Mapeamento dos benefícios da aplicação de SNA em Projetos.....138

Tabela 4.9: Mapeamento das limitações da aplicação de SNA em Projetos.....153

Tabela 4.10: Mapeamento das evidências por método de pesquisa.....160

Tabela 4.11: Mapeamento das evidências por técnica de coleta de dados.....164

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1: Métricas de Centralidade e suas implicações na rede social 42

Quadro 3.1: Classificação da Pesquisa.....50

Quadro 3.2: Classificação deste trabalho segundo a Taxonomia de Cooper.....52

Quadro 3.3: Questões de Pesquisa 60

Quadro 3.4: Fontes de Busca Automática 61

Quadro 3.5: Fontes de Busca Manual 61

Quadro 3.6: Palavras-chave.....63

Quadro 3.7: Refinamento das palavras-chave 63

Quadro 3.8: Palavras-chave finais 64

Quadro 3.9: *String* de Busca.....65

Quadro 3.10: Itens do Formulário de Extração de Dados 71

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1: Participação das fontes de busca automática.....78

Gráfico 4.2: Participação das fontes de busca manual 80

Gráfico 4.3: Relevância das fontes de busca em relação aos estudos selecionados.....81

Gráfico 4.4: Distribuição temporal dos estudos selecionados 83

Gráfico 4.5: Os principais colaboradores e a quantidade de publicações de cada um. 84

Gráfico 4.6: Principais colaboradores e o percentual de suas publicações.....85

Gráfico 4.7: Representatividade por tipo de instituição 85

Gráfico 4.8: Instituições mais ativas na pesquisa de SNA em Projetos 86

Gráfico 4.9: Participação dos países das instituições na publicação dos estudos selecionados...87

Gráfico 4.10: Proporção dos tipos de veículos de publicação dos estudos selecionados.....88

Gráfico 4.11: Veículos de publicação mais relevantes no campo de SNA em Projetos 89

Gráfico 4.12: Importância dos veículos de publicação mais relevantes em relação aos demais 89

Gráfico 4.13: Estudos primários mais citados em outras pesquisas.....90

Gráfico 4.14: Distribuição dos estudos selecionados por contexto.....92

Gráfico 4.15: Distribuição dos projetos pesquisados por área no âmbito da indústria 93

Gráfico 4.16: Distribuição dos projetos pesquisados por área no âmbito da academia. 94

Gráfico 4.17: Dimensões de projeto investigadas nos estudos primários selecionados. 97

Gráfico 4.18: Principais métricas de SNA aplicadas nos projetos analisados nos estudos 120

Gráfico 4.19: Ferramentas e pacotes de ferramentas utilizados nos estudos primários 134

Gráfico 4.20: Participação das ferramentas identificadas entre os estudos primários 136

Gráfico 4.21: Distribuição dos estudos de acordo com a natureza dos desenhos de pesquisa .158

Gráfico 4.22: Evolução anual da natureza dos desenhos de pesquisa dos estudos 158

Gráfico 4.23: Distribuição dos métodos entre os estudos primários selecionados 159

Gráfico 4.24: Distribuição das técnicas de coleta de dados entre os estudos primários.....161

Gráfico 4.25: Adoção da triangulação dos dados pelos estudos primários selecionados.....162

Gráfico 4.26: Técnicas de coleta de dados adotadas para cada método de pesquisa 163

LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÔNIMOS

ABGP	Associação Brasileira de Gerenciamento de Projetos
CE	Critério de Exclusão
CI	Critério de Inclusão
EBSE	*Evidence-based Software Engineering*
EP	Estudo Primário
GP	Gestão de Projetos
ICB	*IPMA Competence Baseline*
IEEE	*Institute of Electrical and Electronics Engineers*
IPMA	*International Project Management Association*
MS	Mapeamento Sistemático
OSS	*Open Source Software*
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PICOC	*Population, Intervention, Comparison, Outcome, Context*
PMBOK	*Project Management Body of Knowledge*
PMI	*Project Management Institute*
PRINCE2	*Projects In Controlled Environments*
RH	Recursos Humanos
RQ	*Research Question*
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SNA	*Social Network Analisys*
SPF	*Software Project Framework*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 17
1.1 Motivação 19
1.2 Objetivos 20
1.3 Problemas de Pesquisa 20
1.4 Contribuições 21
1.5 Estrutura da Dissertação 22
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 24
2.1 Projetos 24
2.1.1 Dimensões de Projetos 28
2.2 Análise de Redes Sociais 30
2.2.1 Conceitos básicos e Métricas de Análise de Redes Sociais 34
2.2.1.1 Densidade 36
2.2.1.2 Cliques 37
2.2.1.3 Centralidade 39
2.2.1.4 Centralização 42
2.2.1.5 Clustering Coefficient 43
2.2.1.6 Vazio estrutural 45
2.3 Estudo de Mapeamento Sistemático 46
3 METODOLOGIA 50
3.1 Classificação da Pesquisa 50
3.1.1 Classificação segundo Cooper 51
3.2 Ciclo da Pesquisa 54
3.2.1 Mapeamento Sistemático da Literatura 56
3.2.2 Papéis e Responsabilidades 57
3.2.3 Questões de Pesquisa 58
3.2.4 Fontes de Busca 60

3.2.5 Estratégia de Busca 62
3.2.6 Critérios de Inclusão e Exclusão 65
3.2.7 Processo de Seleção dos Estudos 66
3.2.8 Extração dos Dados 70
3.2.9 Estratégia de Síntese dos Dados 73
4 RESULTADOS 74
4.1 Análise geral dos resultados 74
4.1.1 Visão Geral do Processo de Seleção 75
4.1.2 Participação das Fontes de Busca 78
4.1.3 Distribuição Temporal 82
4.1.4 Pesquisadores Envolvidos 84
4.1.5 Instituições e Países Envolvidos 85
4.1.6 Distribuição por Veículos de Publicação 87
4.1.7 Estudos mais citados 90
4.1.8 Distribuição por Contexto 92
4.2 Mapeamento das Evidências 95
4.2.1 RQ1: O que se sabe atualmente sobre a aplicação da Análise de Redes Sociais no contexto de projetos? 96
4.2.1.1 RQ1.1: Quais dimensões da teoria de Projetos têm sido investigadas através do uso de Análise de Redes Sociais? 96
4.2.1.2 RQ1.2: Quais as principais métricas de Análise de Redes Sociais aplicadas em Projetos? 119
4.2.1.3 RQ1.3: Quais ferramentas existem para apoiar a Análise de Redes Sociais em Projetos? 133
4.2.1.4 RQ1.4: Quais são os principais benefícios e limitações da aplicação da Análise de Redes Sociais na área de Projetos? 137
4.2.2 RQ2: Quais os métodos de pesquisa utilizados para estudar Análise de Redes Sociais em Projetos? 157

4.2.3 RQ3: Quais são as implicações dos estudos de Análise de Redes Sociais em Projetos para a comunidade acadêmica e para a prática em Gestão de Projetos? 165
4.3 Discussão sobre os Resultados 167
5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS 174
5.1 Limitações e Ameaças à Validade 174
5.2 Contribuições Associadas 177
5.3 Trabalhos Futuros 177
5.4 Conclusões 179
REFERÊNCIAS 182
APÊNDICE A - ESTUDOS PRIMÁRIOS INCLUÍDOS 190
APÊNDICE B - PROTOCOLO DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO 198
APÊNDICE C - TABELAS COMPLEMENTARES 213

1 INTRODUÇÃO

A organização do trabalho em projetos tem sido um fenômeno crescente em nossa sociedade, de modo que nas últimas décadas muitas organizações tiveram suas estruturas organizacionais transformadas e tornaram-se organizações baseadas em times ou orientadas a projetos (MOURA, 2011; HSU *et al.*, 2012), como ocorre, por exemplo, na indústria de software e na indústria de construção civil, dada a natureza altamente complexa de suas atividades.

Várias técnicas, métodos e ferramentas estão disponíveis na literatura sobre como controlar projetos, identificar potenciais riscos e melhorar o desempenho dos projetos, algumas mais focadas em processos, como é o caso do *Project Management Body of Knowledge* - PMBOK (PMI, 2013) e do *Projects In Controlled Environments* - PRINCE2 (OGC, 2005), e outras dando mais relevo às competências comportamentais, como é o caso do *IPMA Competence Baseline* - ICB (IPMA, 2006). Esta segunda abordagem parece mais próxima das necessidades dos projetos desenvolvidos em alguns contextos, como é o caso da indústria de software, uma vez que os seus resultados são intangíveis, os seus requisitos são difíceis de capturar, o seu resultado final é difícil de ser mensurado e, além disso, fatores como o conhecimento e as habilidades humanas são de suma importância para sua execução (FITSILIS *et al.*, 2009). De qualquer maneira, seja qual for o contexto, a execução de projetos pode ser considerada uma atividade humana de uso intensivo de conhecimento (SANTANA *et al.*, 2013), composto comumente de trabalho em times, tarefas compartilhadas, interação e colaboração entre os membros.

Os projetos tornam-se, assim, fortemente dependentes das pessoas envolvidas nas mais diversas atividades do seu ciclo de vida, sejam clientes, gerentes de projeto, membros operacionais do time, entre outros. Esta afirmação é corroborada por várias abordagens que atentam para os fatores humanos nas diversas atividades de projetos e dão ênfase à agilidade, times dinâmicos, habilidades e colaboração (FALKOWSKI, 2009). Deste modo, o desempenho e os resultados de um projeto podem ser impactados não somente pelas habilidades técnicas dos membros do time, mas também por fatores sociais tais como

comunicação, motivação, liderança, entre outros (PINTO e SLEVIN, 1988; KOTLARSKY e OSHRI, 2005).

Ademais, com o aumento constante da complexidade dos projetos, a atividade de gerenciar projetos tem se tornado um desafio cada vez mais problemático, uma vez que são exigidas habilidades para lidar com um alto número de atividades inter-relacionadas. Desta forma, tem sido constante a preocupação com a quantidade de projetos que têm falhado ou têm sido entregues fora do prazo ou orçamento (SHENHAR e DVIR, 2007; WHITE e FORTUNE, 2002).

Diante desta realidade, surge a necessidade do desenvolvimento de novas técnicas e ferramentas com o intuito de contribuir com o planejamento, a tomada de decisões e o controle das atividades dos projetos (ALOJAIRI e SAFAYENI, 2012). Neste sentido, uma das abordagens que mais têm contribuído para uma melhor compreensão das atividades relacionadas a projetos é o estudo das suas interações através da perspectiva da análise de redes sociais (SNA – *Social Network Analysis*). E a literatura tem reconhecido a importância e a utilidade desta técnica como um meio de auxiliar o gerenciamento de projetos (HOSSAIN e WU, 2009; HOSSAIN e ZHU, 2009; MEAD, 2001).

A SNA consolidou-se enquanto técnica de pesquisa ainda na década de 60 nos Estados Unidos e desde então vem ganhando adeptos em diversos ramos da ciência, geralmente interessados em investigar como o indivíduo está imerso dentro de uma estrutura social e como essa estrutura emerge a partir das microrrelações entre as partes (SCOTT, 2000). Além disso, a SNA investiga também o papel que as diferentes estruturas podem ter diante de variáveis dependentes específicas de cada campo, seja na medicina, sociologia, antropologia ou engenharia de software (HANNEMAN e RIDDLE, 2012).

No contexto de projetos, através da análise de redes sociais uma variedade de dimensões de projetos pode ser investigada e diversos problemas podem ser abordados, tais como a comunicação e a colaboração dentro e fora do time (SILVA *et al.*, 2014), a seleção e recomendação de membros do time (PACHECO JÚNIOR *et al.*, 2013), a otimização do desempenho do time, o compartilhamento do conhecimento entre os membros do time, a distribuição de recursos do projeto e o gerenciamento de riscos do projeto (FITSILIS *et al.*, 2009). A identificação e a

avaliação destes aspectos têm o potencial de produzir diversos benefícios ao longo do ciclo de vida dos projetos ao permitir aos tomadores de decisão a execução de ações que possam aumentar os índices de desempenho de modo a garantir o sucesso dos projetos.

A fim de investigar a aplicação das técnicas de SNA no contexto de projetos, este trabalho realiza um estudo de mapeamento sistemático. Este tipo de pesquisa é definido por Kitchenham e Charters (2007) como uma espécie de revisão sistemática da literatura que é aplicada quando se pretende tratar um escopo mais abrangente a fim de reunir o máximo de informações disponíveis sobre uma determinada área do conhecimento ou tópico de pesquisa.

1.1 Motivação

O presente trabalho se insere no contexto da pesquisa acadêmica para obtenção do grau de doutor pelo pesquisador Alixandre T. F. Santana. A sua pesquisa tem por objetivo oferecer novas contribuições à área de Projetos tendo a Análise de Redes Sociais como instrumento, e, desta maneira, os resultados deste mapeamento sistemático pretendem servir como insumos para orientar e fundamentar a execução da referida pesquisa.

O fato de ainda não existir nenhuma revisão ou mapeamento sistemático a respeito da aplicação de SNA em projetos reforça a importância do presente estudo. O mapeamento sistemático pretende ser uma abordagem completa e justa, no intuito de buscar à exaustão as evidências disponíveis e apresentar critérios plausíveis a fim de justificar a inclusão e a exclusão de estudos (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007). Ademais, há certos casos em que o uso desta metodologia pode ser a única maneira de responder determinadas questões, uma vez que estudos individuais tomados isoladamente podem apresentar resultados incompletos ou enganadores (PETTICREW e ROBERTS, 2006).

Diante do contexto apresentado e levando em consideração a variedade de benefícios que se pode obter para as organizações orientadas a projetos através da aplicação das técnicas de SNA, este trabalho pretende reunir estudos empíricos publicados no âmbito de SNA em Projetos, de maneira a oferecer aos pesquisadores interessados neste tópico uma visão ampla e detalhada sobre a

maneira como a análise de redes sociais vem sendo aplicada no contexto de projetos, apontando quais são as principais características, benefícios e limitações desta prática.

1.2 Objetivos

Este estudo se propõe a reunir, estruturar e sintetizar de maneira sistemática o conhecimento sobre a aplicação das técnicas de Análise de Redes Sociais em projetos ou dimensões de projetos nos mais variados contextos, de modo a identificar quais são os principais benefícios e limitações desta abordagem, quais são as ferramentas que existem para apoiá-la, e quais são as implicações dos estudos desta área para a comunidade acadêmica e para a prática em Gestão de Projetos. Deste modo, será conduzido um estudo de mapeamento sistemático a fim de consolidar e categorizar as evidências produzidas através dos estudos empíricos publicados na área.

1.3 Problemas de Pesquisa

Diante dos objetivos já expostos surge a necessidade de investigar os seguintes problemas de pesquisa: quais são as dimensões de projetos geralmente investigadas com o apoio de SNA? Quais são as principais métricas de SNA aplicadas em projetos e quais as ferramentas que existem para apoiar esta abordagem? Como estão sendo conduzidos os estudos empíricos sobre a aplicação de SNA em projetos e quais as implicações destes estudos para a academia e para a prática em GP?

A fim de melhor atender a esta problemática, foram elaboradas três questões centrais que orientam todo o desenvolvimento desta pesquisa, quais sejam:

- RQ1: O que se sabe atualmente sobre a aplicação da Análise de Redes Sociais no contexto de Projetos?
- RQ2: Quais os métodos de pesquisa utilizados para estudar Análise de Redes Sociais em Projetos?

- RQ3: Quais são as implicações dos estudos de Análise de Redes Sociais em Projetos para a comunidade acadêmica e para a prática em Gestão de Projetos?

A primeira questão (RQ1) foi elaborada de forma a ser suficientemente abrangente para trazer uma visão geral sobre a área estudada. A fim de melhor especificá-la para que ela possa orientar a extração, a análise e a síntese dos dados, foram elaboradas as seguintes questões específicas:

- RQ1.1: Quais dimensões da teoria de Projetos têm sido investigadas através do uso de Análise de Redes Sociais?
- RQ1.2: Quais as principais métricas de Análise de Redes Sociais aplicadas em Projetos?
- RQ1.3: Quais ferramentas existem para apoiar a Análise de Redes Sociais em Projetos?
- RQ1.4: Quais são os principais benefícios e limitações da aplicação da Análise de Redes Sociais na área de Projetos?

1.4 Contribuições

As principais contribuições pretendidas por este trabalho são apresentadas abaixo:

- Fornecer uma visão ampla e detalhada sobre como a Análise de Redes Sociais vem sendo aplicada no contexto de projetos, apontando as dimensões de projeto investigadas, as métricas de SNA mais utilizadas nestas investigações, as ferramentas que têm sido utilizadas para apoiar o uso de SNA em projetos e os principais benefícios e limitações desta prática;
- Oferecer insumos que possam ser úteis para propiciar a extensão, detalhamento ou aprofundamento das dimensões de projeto propostas pelo *Software Project Framework* – SPF (MOURA, 2011);
- Fornecer um mapa dos principais pesquisadores, instituições e países envolvidos na área de SNA em Projetos, de modo a servir de insumo aos pesquisadores que desejarem iniciar alguma pesquisa neste ramo;

- Apresentar os métodos de pesquisa e técnicas de coleta de dados e o modo como eles vêm sendo utilizados nos estudos empíricos na área de SNA em Projetos, de modo a dar a conhecer o estado de maturidade desta área de pesquisa;
- Apontar lacunas e oportunidades de pesquisa na área de modo a indicar a realização de trabalhos futuros que preencham as lacunas e aprofundem o conhecimento no campo de SNA em Projetos.

1.5 Estrutura da Dissertação

O restante desta dissertação obedece à seguinte estrutura:

- **Capítulo 2 – Fundamentação Teórica:** apresenta os conceitos teóricos que fundamentam e direcionam esta pesquisa, iniciando pela exposição da teoria de Análise de Redes Sociais, detalhando suas métricas mais comuns, passando pela teoria sobre projetos, abordando os seus principais aspectos, características e dimensões, e finalizando com a teoria por trás do estudo de mapeamento sistemático;
- **Capítulo 3 – Metodologia:** descreve de forma detalhada o método científico adotado para a condução desta pesquisa, apresentando a sua classificação, as etapas seguidas durante a execução da pesquisa e a estratégia adotada para extração e síntese dos dados fornecidos pelos estudos selecionados;
- **Capítulo 4 – Resultados:** apresenta e discute os resultados obtidos através da execução do mapeamento sistemático, realizando uma análise geral dos estudos selecionados, bem como do processo de seleção em si. São apresentados alguns dados quantitativos relevantes a respeito da área pesquisada e posteriormente são exibidas as evidências encontradas nos estudos selecionados a fim de responder as questões de pesquisa deste trabalho;
- **Capítulo 5 – Conclusões e Trabalhos Futuros:** apresenta algumas limitações e ameaças à validade desta pesquisa, assim como as estratégias usadas para mitigá-las. Apresenta algumas contribuições associadas a esta dissertação, aponta algumas lacunas e oportunidades que podem ser

exploradas em trabalhos futuros e, por fim, são apresentadas as conclusões finais que emergiram dos resultados da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão apresentados os principais conceitos e estudos que serviram de fundamento para a condução desta pesquisa. Deste modo, serão apresentados três conceitos centrais e os seus desdobramentos, conforme descritos abaixo:

- **2.1 Projetos:** nesta seção será oferecida a definição de projetos com base nas diversas definições da literatura, os seus aspectos e suas principais dimensões, sobretudo aquelas que são abordadas pelo Guia PMBOK (PMI, 2013) e pelo SPF (MOURA, 2011);
- **2.2 Análise de Redes Sociais:** nesta seção serão abordados os conceitos, as principais métricas e as principais aplicações da análise de redes sociais nas diversas áreas do conhecimento;
- **2.3 Estudo de Mapeamento Sistemático:** nesta seção será apresentado em detalhes o conceito por trás dos estudos de mapeamento sistemático, assim como as suas principais características e as etapas que o constituem.

2.1 Projetos

Etimologicamente, o termo projeto tem sua origem na palavra latina *projectum*, fruto da junção de *pro*, que denota precedência temporal, e *jactum*, que significa “aquilo que é lançado”. A palavra latina *projectum*, por sua vez, é derivada do verbo em latim *proicere*, fruto da junção de *pro* e *iacere*, que significa “fazer”. Desta maneira, podemos afirmar que, em sua origem, o termo projeto significa “aquilo que é lançado antes de uma ação”, que dá a ideia de algo a ser realizado com a finalidade de se alcançar um determinado objetivo (DE ÁVILA, 1967). Assim, é possível sustentar que o conceito de projeto está presente desde os primórdios na realidade humana, que tem na capacidade criativa uma de suas características fundamentais. São exemplos disso as construções e edificações frutos do esforço humano ao longo dos séculos, que, não há dúvida, são de alguma maneira resultados de um projeto, em sua acepção original.

O conceito de projeto, no entanto, tem sido construído e aprimorado ao longo dos tempos, sobretudo durante o século XX, onde ganharam forma muitas de suas técnicas, instrumentos e aspectos mais importantes, como a gestão. Segundo MOURA (2011), já na década de 1950, sob a influência dos princípios da administração científica de Taylor (que datam da década de 1910) e da gestão por objetivos de Drucker (1955 *apud* MOURA, 2011), e sob o impulso das grandes guerras, projetos e gestão de projetos passaram a ser mais bem compreendidos e diferenciados da gestão dos sistemas de linha de produção, de modo que na década de 1960 já é possível perceber uma forte atividade prática associada à disciplina de Gestão de Projetos, culminando com a formação de duas importantes associações profissionais neste ramo (STRETTON, 2007 *apud* MOURA, 2011): a IPMA (*International Project Management Association*), em 1965, e o PMI (*Project Management Institute*), em 1969.

É apenas na década de 1990, tendo como base a comparação entre as características dos projetos e das organizações, que se consolida o conceito de projetos como organizações temporárias. Segundo Packendorff (1995 *apud* MOURA, 2011), uma organização temporária é: (1) um curso (coletivo) organizado de ação que visa evocar um processo não-rotineiro e/ou a finalização de um produto não-rotineiro, (2) tem um ponto pré-determinado no tempo ou estado condicional temporal quando espera-se que a organização e/ou sua missão deixem de existir, (3) tem alguns tipos de critérios de avaliação de desempenho, (4) é tão complexa em termos de funções e número de papéis que requer esforços de organização consciente (ou seja, não uma auto-organização espontânea). É em torno desta abordagem que gira o conceito atual de projetos.

O Guia PMBOK (PMI, 2013) define projeto como um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Para a Associação Brasileira de Gerenciamento de Projetos – ABGP (ISO, 2003), projeto é uma reunião de esforços em que mão-de-obra, materiais e recursos financeiros são organizados de forma inovadora a fim de realizar um tipo único de trabalho, de acordo com especificações previamente definidas, com limitações de custos e de tempo, tendo em vista a obtenção de uma mudança benéfica para a organização, definida por objetivos quantitativos e qualitativos. Kerzner (2002), por sua vez, define um projeto como um esforço com objetivo definido que consome recursos e é

realizado sob restrições de tempo, custo e qualidade. Já para Vargas (2005), o projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, com início e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade. Por fim, Heldman (2006) caracteriza um projeto como sendo um empreendimento único, temporário, com datas de início e término definidos e com a finalidade de criação de um produto ou execução de um serviço específico.

É possível observar que o aspecto temporário do projeto emerge de todas as definições apresentadas. Ser temporário não significa necessariamente ser de curta duração. Ademais, o termo temporário normalmente não se aplica ao produto, serviço ou resultado criado pelo projeto, dado que a maioria dos projetos é empreendida para criar um resultado permanente, duradouro, podendo até mesmo ter impactos sociais, econômicos e ambientais que terão duração mais longa que os projetos propriamente ditos. A natureza temporária do projeto indica que ele deve ter início e término definidos, sendo o término alcançado quando os seus objetivos são atingidos e aprovados pelos *stakeholders*, ou quando há necessidade de encerramento do projeto (PMI, 2013; HELDMAN, 2006).

Outro aspecto que emerge das definições apresentadas é que cada projeto cria um produto, serviço ou resultado único. Embora elementos repetitivos possam estar presentes em algumas entregas e atividades do projeto, esta repetição não muda as características fundamentais e exclusivas do trabalho do projeto. Além disso, o resultado de um projeto pode ser tangível ou intangível (PMI, 2013). Conforme o Guia PMBOK (PMI, 2013), um projeto pode criar:

- Um produto que pode ser um componente de outro item, um aprimoramento de outro item, ou um item final;
- Um serviço ou a capacidade de realizar um serviço (p.ex., uma função de negócios que dá suporte à produção ou distribuição);
- Uma melhoria nas linhas de produtos e serviços (por exemplo, um projeto *Six Sigma* executado para reduzir falhas);

- Um resultado, como um produto ou documento (por exemplo, um projeto de pesquisa que desenvolve o conhecimento que pode ser usado para determinar se uma tendência existe ou se um novo processo beneficiará a sociedade).

Deste modo, podemos concluir que projetos são organizações temporárias criadas para atender uma necessidade específica de criação de um produto, serviço ou resultado único, executados por pessoas e com recursos limitados. Sendo assim, os projetos precisam ser planejados, executados e controlados (MARTINS, 2007), de modo que se tornam necessários mecanismos que atendam a estas necessidades. É justamente com este objetivo que surge a disciplina da Gestão (ou Gerenciamento) de Projetos. Várias técnicas, métodos e ferramentas estão disponíveis na literatura sobre como controlar projetos, identificar potenciais riscos e melhorar o desempenho dos projetos, algumas mais focadas em processos, como é o caso do Guia PMBOK (PMI, 2013) e do PRINCE2 (OGC, 2005), e outras dando mais relevo às competências comportamentais, como é o caso do ICB (IPMA, 2006).

Para Kerzner (2002) o gerenciamento de projetos pode ser definido como o planejamento, organização, direção e controle de uma série de tarefas integradas de forma que os objetivos do projeto sejam alcançados com sucesso e de acordo com os interesses dos *stakeholders*. O mesmo autor acrescenta que um bom gerenciamento de projetos requer um intenso planejamento e coordenação. O Guia PMBOK (PMI, 2013) define gerenciamento de projetos como a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender os seus requisitos, e também afirma que o gerenciamento de projetos é realizado através da aplicação de 47 processos logicamente agrupados em cinco grupos de processos, dispostos conforme a Figura 2.1, quais sejam: iniciação; planejamento; execução; monitoramento e controle; e encerramento. Segundo este guia, o gerenciamento de um projeto normalmente inclui, mas não se limita a:

- Identificação dos requisitos;
- Abordagem das diferentes necessidades, preocupações e expectativas das partes interessadas no planejamento e execução do projeto;
- Estabelecimento, manutenção e execução de comunicações ativas, eficazes e colaborativas entre as partes interessadas;

- Gerenciamento das partes interessadas (*stakeholders*) visando o atendimento aos requisitos do projeto e a criação das suas entregas;
- Equilíbrio das restrições conflitantes do projeto que incluem, mas não se limitam, a:
    - Escopo;
    - Qualidade;
    - Cronograma;
    - Orçamento;
    - Recursos;
    - Riscos.

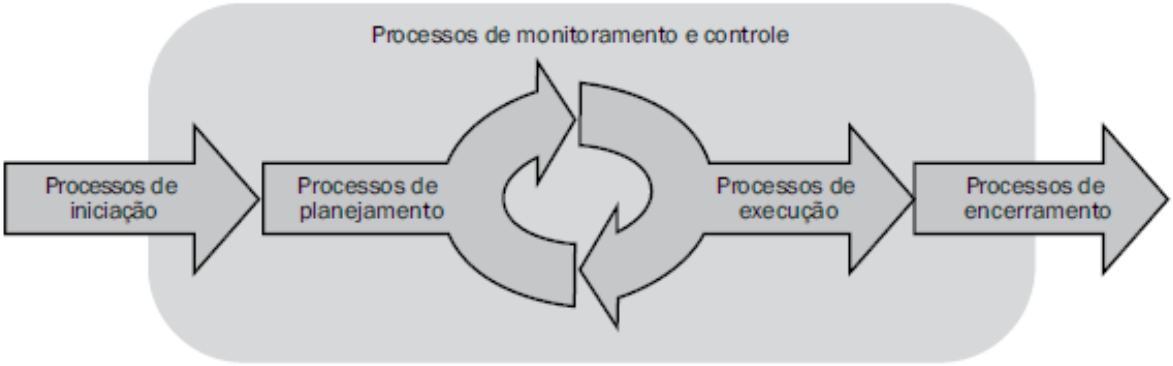

Figura 2.1: Grupos de processos de gerenciamento de projetos

Fonte: Guia PMBOK (PMI, 2013)

É possível perceber que são muitas as características e aspectos que emergem do conceito e da prática em projetos, além de alguns eixos em torno dos quais giram as atividades da disciplina de Gestão de Projetos. A estes eixos o *Software Project Framework* – SPF (MOURA, 2011) deu o nome de dimensões de projetos. Os detalhes e características destas dimensões serão oferecidos na próxima seção.

2.1.1 Dimensões de Projetos

Seja qual for o contexto, a execução de projetos pode ser considerada uma atividade humana de uso intensivo de conhecimento (SANTANA *et al.*, 2013),

composto comumente de trabalho em times, tarefas compartilhadas, interação e colaboração entre os membros. Ademais, a área da Gestão de Projetos é bastante diversificada e exige um conhecimento amplo e interdisciplinar. Em suma, há uma diversidade de dimensões que giram em torno das atividades relacionadas a um projeto.

Nesta esteira, a versão mais recente do Guia PMBOK (PMI, 2013) divide a gestão de projetos em dez áreas de conhecimento, que lidam com aspectos diversos e se propõem a representar um conjunto completo de conceitos, termos e atividades que compõem um campo profissional, um campo de gerenciamento de projetos, ou uma área de especialização. Estas dez áreas, conforme o referido guia, costumam ser usadas na maior parte dos projetos, e os times de projetos utilizam estas e outras áreas de conhecimento, de modo apropriado, para os seus projetos específicos. As áreas de conhecimento propostas pelo Guia PMBOK são: Gerenciamento da integração do projeto, Gerenciamento do escopo do projeto, Gerenciamento do tempo do projeto, Gerenciamento dos custos do projeto, Gerenciamento da qualidade do projeto, Gerenciamento dos recursos humanos do projeto, Gerenciamento das comunicações do projeto, Gerenciamento dos riscos do projeto, Gerenciamento das aquisições do projeto e Gerenciamento das *stakeholders* do projeto. O guia define os aspectos importantes de cada uma destas áreas e como elas se integram com os cinco grupos de processos apresentados na Figura 2.1. Para os fins deste estudo, cada um dos aspectos representados nas dez áreas de conhecimento do Guia PMBOK são considerados dimensões de projetos.

A fim de ir além das tradicionais áreas de conhecimento do Guia PMBOK e buscar uma compreensão mais ampla sobre os aspectos da gestão de projetos, Moura (2011) propõe o SPF, um *framework* elaborado para projetos de software e que se fundamenta nas mais diversas fontes de conhecimento, entre elas a disciplina da gestão de projetos. O SPF busca entender o projeto sob um determinado aspecto ou dimensão, e tem o propósito de contemplar novos paradigmas de gerenciamento a fim de contribuir com a pesquisa atual na área. Essas dimensões, que refletem uma visão de variabilidade e complexidade inerentes aos projetos de software, no entanto, não se restringem ao contexto de software, estando presentes em outros contextos em maior ou menor grau. As 14 dimensões propostas pelo SPF são as seguintes: aprendizado, complexidade, conhecimento,

incerteza, inovação, liderança, marketing, metodologias, mudança, política, simplicidade, social, *stakeholder* e valor. Uma forma mais prática de ver as dimensões é focar no aspecto de gestão das mesmas, como, por exemplo, gestão do aprendizado do projeto, gestão da complexidade do projeto, e assim por diante.

Figura 2.2: As dimensões de projeto iniciais desta pesquisa

Fonte: Elaboração própria

O presente estudo terá como ponto de partida as dez dimensões sugeridas pelas áreas de conhecimento do Guia PMBOK e as 14 dimensões do SPF, um total de 23 dimensões, visto que há uma dimensão em comum entre as duas fontes, qual seja a dimensão *stakeholder*. A Figura 2.2 apresenta estas 23 dimensões iniciais. Entretanto, vale ressaltar que esta pesquisa não se limita às dimensões mencionadas, pois, além de buscar enriquecer o conhecimento acerca das dimensões existentes que porventura sejam abordadas nos estudos primários investigados, também se propõe a mapear nestes estudos outras potenciais dimensões que possam ser úteis a uma possível extensão do SPF.

2.2 Análise de Redes Sociais

Podemos chamar de rede um conjunto de objetos (ou nós, em termos matemáticos) que possuem relações entre si. Mais formalmente, uma rede contém

um conjunto de nós e um mapeamento de relações entre estes nós (KADUSHIN, 2012). Para Wasserman e Faust (1994) os nós (ou atores, ou ainda objetos) são as entidades sociais de uma rede, e podem ser a representação de pessoas, empresas, departamentos de uma empresa ou de um governo, países, entre outros, enquanto os relacionamentos são as ligações entre um par de nós em uma rede, e o significado de um relacionamento depende do contexto mapeado pela rede. Conforme Kadushin (2012), as redes sociais estão presentes no núcleo da sociedade humana desde os primórdios com relações que podem significar dependência entre as pessoas, parentesco, vizinhança, amizade ou de afinidade.

Diante desse contexto, torna-se possível vislumbrar diversas possibilidades de análise dos nós, dos relacionamentos existentes e de outras características das redes sociais. Nesta esteira, surge o conceito da Análise de Redes Sociais (do inglês *Social Network Analysis* - SNA), uma área interdisciplinar que tem origem na sociologia, na psicologia social e na antropologia. Muitos atribuem o primeiro uso do termo “redes sociais” ao antropólogo John Barnes em um artigo publicado no ano de 1954 (WASSERMAN e FAUST, 1994), todavia, os seus conceitos já estavam presentes nos estudos do psicoterapeuta Jacob Levy Moreno sobre a sociometria (MORENO, 1934), que consiste na investigação da estrutura de grupos através da rede de relações interpessoais existentes neles, buscando explorar, mapear e mensurar estas relações (BALLESTEROS-PÉREZ et al., 2012). Os resultados de uma pesquisa sociométrica são geralmente registrados em um quadro de dupla entrada denominado matriz sociométrica, apresentando as preferências e rejeições do grupo em situações concretas, e podem ser representados graficamente através de sociogramas, que apresentam as relações entre os indivíduos e permitem explorar a posição ocupada por cada membro do grupo, assim como as interações estabelecidas entre eles (MORENO, 1934). Tanto os sociogramas quanto as matrizes sociométricas são ferramentas bastante utilizadas no contexto da SNA.

Após as contribuições de Moreno na psicologia social, alguns antropólogos voltaram suas atenções ao estudo de sociedades mais complexas, e, inspirados na etnografia, buscaram formas de compreender as interações sociais por eles observadas (WASSERMAN e FAUST, 1994). Deste modo, a SNA começa tomar forma com a aparição de suas primeiras métricas nas décadas de 1950 e 1960. Sua aplicação vai desde a análise de pequenos grupos até a análise de sistemas globais

inteiros (KADUSHIN, 2012), e seu poder reside exatamente nos diferentes pontos de vista que podem ser adotados através de seu uso, ao contrário de outros estudos tradicionais (SON e ROJAS, 2009). Os conceitos de SNA desenvolvidos até então permitem o encontro da sociologia e antropologia com a matemática, estatística, ciência da informação, psicologia, educação e diversas outras disciplinas (VAN DUIJN e VERMUNT, 2006; WASSERMAN e FAUST, 1994).

Em suma, rede social é um formalismo baseado na teoria dos grafos, representando relacionamentos entre entidades sociais através de nós e conexões. A ideia básica de uma rede social é, portanto, simples: um conjunto de atores (pontos, nós, agentes) que podem ter relacionamentos (conexões, arestas, laços) entre si (HANNEMAN e RIDDLE, 2012). Deste modo, a Análise de Redes Sociais pode ser definida como uma forma de descrever relações entre entidades sociais, assim como o padrão e as implicações destas relações (WASSERMAN e FAUST, 1994). Esta abordagem fornece um arcabouço de técnicas para analisar as interações humanas em uma variedade de situações através de grafos, matrizes e métricas diversas.

O formato mais simples de uma rede social é uma díade, que contém dois nós e uma aresta representando a relação entre os nós, conforme representado na Figura 2.3. É possível observar que os relacionamentos podem ser direcionados e não direcionados. O relacionamento não direcionado é representado por uma aresta que liga diretamente os dois nós, onde o relacionamento do nó A para o nó B tem o mesmo valor do relacionamento do nó B para o nó A. Este relacionamento pode ser exemplificado por uma relação de amizade, onde A é amigo de B, ao mesmo tempo, que B é amigo de A. No caso de um relacionamento direcionado, o sentido da conexão tem o papel de indicar a ordem em que a relação entre os nós acontece. São exemplos de relacionamentos direcionados aqueles do tipo “responder a”, “vender a” ou “admirar a”, onde A responde a B, ou B vende a A, ou até mesmo A admira B e B também admira A (KADUSHIN, 2012).

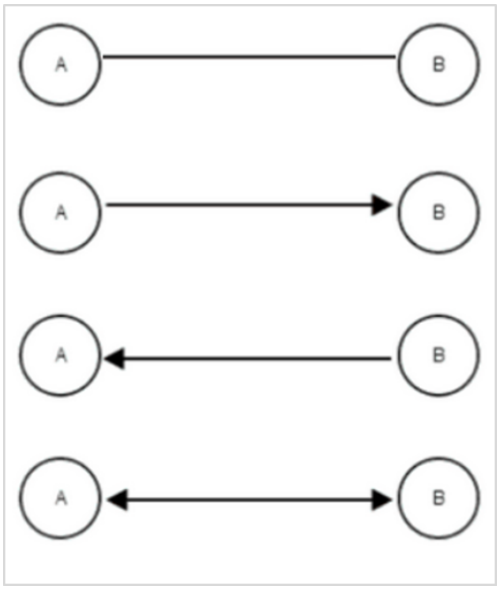

Figura 2.3: Díades direcionadas e não direcionadas

Fonte: Adaptado de Silva (2014)

Com três nós cria-se uma estrutura denominada tríade. Segundo Kadushin (2012), é a partir de uma tríade que uma sociedade tem origem, e, portanto, é a partir dela que a aplicação da SNA começa a fazer sentido. Matematicamente, existem 16 combinações possíveis de tríades, que podem ser visualizadas na Figura 2.4.

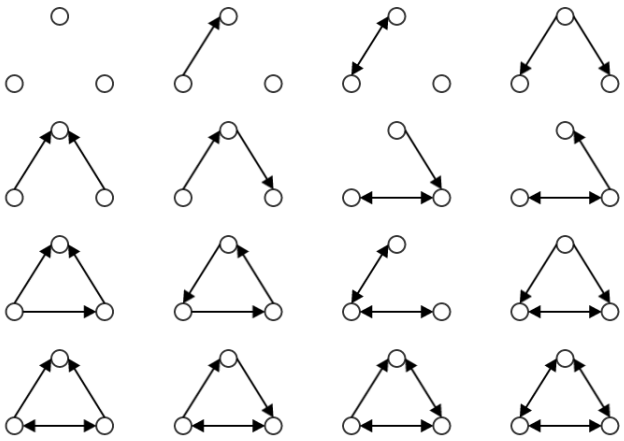

Figura 2.4: Tríades

Fonte: Adaptado de Kadushin (2012)

Uma vez que uma rede social pode ser caracterizada segundo as propriedades estruturais e topológicas que explicam a sua estrutura (REVOREDO *et al.*, 2012), uma das principais aplicações da SNA é justamente a análise de tais propriedades, como, por exemplo, a centralidade de determinados nós da rede, a

densidade de suas relações, sua capacidade de interconexão ou comunicação etc. O pressuposto fundamental nesse tipo de análise é que a relação entre os atores da rede é tão importante quanto os atributos individuais desses atores. Deste modo, SNA pode permear diferentes áreas de investigação, desde que seja possível modelar problemas investigados a partir de nós ou pontos e que os relacionamentos entre estes constituam majoritariamente o objeto de análise.

Recentemente, pesquisadores perceberam que a estrutura social pode desempenhar um papel importante no trabalho de times (YANG e TANG, 2004). Conceitos como centralidade e densidade de rede têm sido utilizados em contextos como satisfação no trabalho, poder, busca de empregos, desempenho acadêmico, atitudes de aprendizado, conflitos intergrupos e desempenho individual. Assim, é possível compreender grande utilidade da SNA no contexto de projetos, onde suas diversas métricas podem ser aplicadas na identificação de padrões de colaboração ou comunicação em um time (SILVA *et al.*, 2014), na avaliação de desempenho dos times e dos seus membros, na identificação de indivíduos com perfil de liderança, na avaliação da necessidade de restruturação do time (PACHECO JÚNIOR *et al.*, 2013), na análise dos processos de troca de conhecimento entre os membros do time, entre tantas outras possibilidades.

Na próxima seção serão apresentados alguns dos conceitos básicos e algumas das métricas mais conhecidas no contexto da Análise de Redes Sociais.

2.2.1 Conceitos básicos e Métricas de Análise de Redes Sociais

Além de servir para modelar as ligações entre os indivíduos de uma rede social, a teoria dos grafos possibilita a aplicação de métricas matemáticas na análise de alguns aspectos estruturais. Há uma grande diversidade de métricas provenientes da teoria de grafos e que são aplicadas na SNA, como por exemplo: centralidade de grau, centralidade *betweenness*[1], centralidade *closeness*, densidade, cliques, *clustering coefficient* e vazio estrutural. Estas estão entre as métricas mais tradicionais e mais comumente utilizadas nos diversos campos do conhecimento, todavia, há uma enorme variedade de métricas de SNA que podem emergir da

[1] Neste estudo, os nomes de algumas métricas foram mantidos sem tradução para que o impacto semântico da expressão não fosse prejudicado por traduções imprecisas.

análise estrutural dos grafos que representam as redes sociais. Há ainda outras métricas mais básicas da SNA, tais como o grau de um nó, a força dos laços, o tamanho da rede, o diâmetro da rede, entre outras. Esta seção ocupa-se em apresentar os conceitos básicos e algumas das principais métricas da SNA, de modo a ilustrar o potencial do uso de SNA no estudo das mais diversas organizações sociais.

Em SNA os vértices de um grafo são chamados nós, atores ou agentes, e suas arestas são chamadas conexões, laços, ligações ou relacionamentos (WASSERMAN e FAUST, 1994; HANNEMAN e RIDDLE, 2012). O conjunto de nós e suas conexões formam um sociograma. Os sociogramas foram inicialmente desenvolvidos para ilustrar a estrutura de relações informais dentro dos grupos estudados por Hawthorne em 1927 (SCOTT, 2000), onde foram analisados aspectos comportamentais desses grupos, como: envolvimento em jogos, rotatividade, auxílio mútuo, amizade e antagonismos. Num sociograma, um círculo representa uma pessoa e as conexões representam relacionamentos entre elas, que podem ser não direcionados, unidirecionais ou bidirecionais (indicando reciprocidade). As relações ainda podem ser quantificadas de acordo com um peso, que pode ser positivo ou negativo, representando a intensidade das relações. Um exemplo de sociograma com relacionamentos ponderados e direcionados pode ser observado na Figura 2.5.

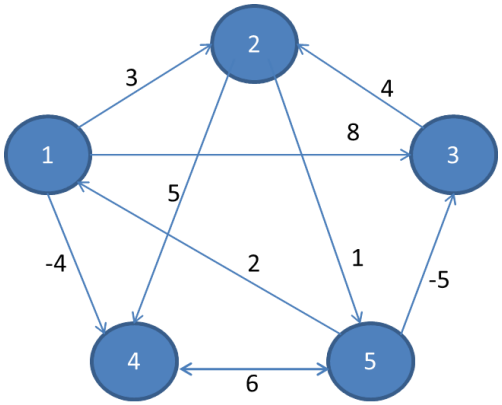

Figura 2.5: Exemplo de sociograma

Fonte: Elaboração própria

Estes pesos atribuídos às relações existentes em uma rede social dão origem a um importante conceito da SNA denominado “força dos laços”, definido por Granovetter (1973) como a combinação da quantidade de tempo, intensidade emocional, intimidade e serviços recíprocos que caracterizam uma relação. O seu

uso mais comum consiste em medir a afinidade ou proximidade da relação entre dois atores em uma rede social, de modo a detectar laços fortes de amizade na rede, por exemplo (MARSDEN e CAMPBELL, 1984).

Em uma rede, uma sequência de nós adjacentes e não repetidos é chamado de caminho, e o menor caminho entre dois nós é chamado de caminho geodésico, informalmente conhecido por “distância social”. O maior caminho geodésico de um sociograma é chamado de diâmetro da rede (XU *et al.*, 2005).

Já o tamanho de uma rede é medido pela quantidade de nós existentes, ou mesmo pelo número de conexões. Todavia, é comum calcular o tamanho da rede apenas em nível individual, de modo que o tamanho da rede de um determinado indivíduo (nó) diz respeito ao número de contatos ou conexões diretas que este possui com outros indivíduos da rede (BURT, 1992). Semelhante a este conceito de Burt (1992), é o conceito de grau de um nó, que diz respeito ao número de arestas conectadas a ele (em uma rede direcionada, podemos considerar os graus de entrada e de saída de um nó), de modo que é possível calcular o grau médio de uma rede, sendo esta medida a média aritmética entre os graus de todos os nós existentes na rede (ALBERT e BARABÁSI, 2002).

Alguns outros conceitos e métricas, por demandarem um nível de detalhamento maior, serão descritos nas subseções seguintes. São eles: densidade, cliques, centralidade, centralização, *clustering coefficient* e vazio estrutural.

2.2.1.1 Densidade

A densidade de uma rede é definida pelo quociente do número de conexões existentes entre os nós e o número total de conexões possíveis. A densidade dentro de uma rede de colaboração pode mensurar quão conectados estão os membros da rede facilitando assim a troca de informações entre eles (FREEMAN, 1979).

Para calcular a densidade de uma rede social, basta dividir o número de conexões existentes entre os nós pelo número de conexões possíveis, conforme a seguinte fórmula:

$$D = \frac{C}{n(n-1)}$$

sendo *C* o número de conexões existentes na rede e *n* o número de nós do grafo. Por não ser admitido o autorrelacionamento, *n(n-1)* é o número total de relacionamentos possíveis.

A Figura 2.6 ilustra um grafo totalmente denso (a), uma vez que todas as conexões possíveis aconteceram (*D = 1*), e outro grafo com baixa densidade (b), uma vez que dentre as conexões possíveis poucas foram consumadas.

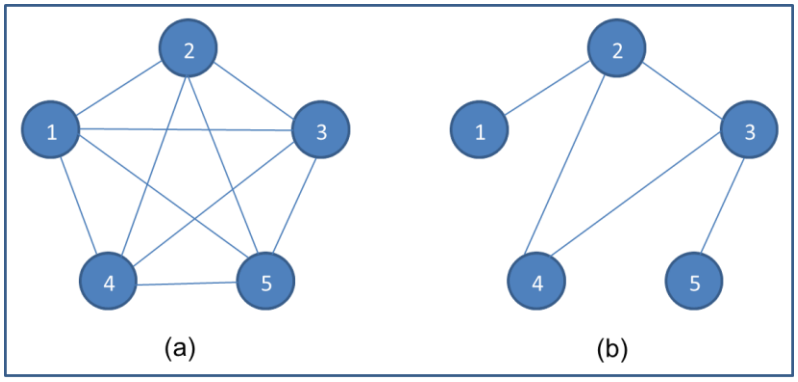

Figura 2.6: Densidade em redes sociais

Fonte: Elaboração própria

2.2.1.2 Cliques

Wasserman e Faust (1994) definem um clique como um subgrafo completo composto por três ou mais nós. Um clique, portanto, consiste em um subconjunto de nós onde cada nó está conectado a todos os demais por uma única ligação (SCOTT, 2000) e, desta maneira, a densidade de um clique assume o valor máximo (*D = 1*). Além disso, um clique não pode estar contido em outro clique. A Figura 2.7 apresenta cliques com 3, 4 e 5 nós. Já a Figura 2.8 ilustra um grafo com quatro cliques formados pelos subgrupos {1, 2, 3, 4}, {5, 6, 7}, {6, 7, 8} e {6, 8, 9}, onde podemos observar que um mesmo nó pode participar de vários cliques, a exemplo dos nós 6 e 8. Ademais, é possível perceber que o subgrupo formado por {2, 4, 5, 7} não forma um clique, uma vez que não há ligações entre os nós 2 e 7 e entre os nós 4 e 5, e o subgrupo formado por {1, 2, 3}, por exemplo, também não forma um clique, uma vez que já está contido no clique formado pelo subgrupo {1, 2, 3, 4}.

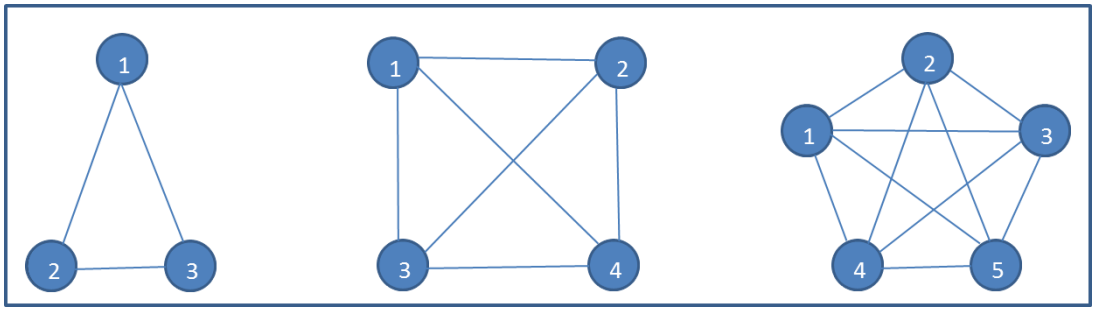

Figura 2.7: Cliques de 3, 4 e 5 nós

Fonte: Elaboração própria

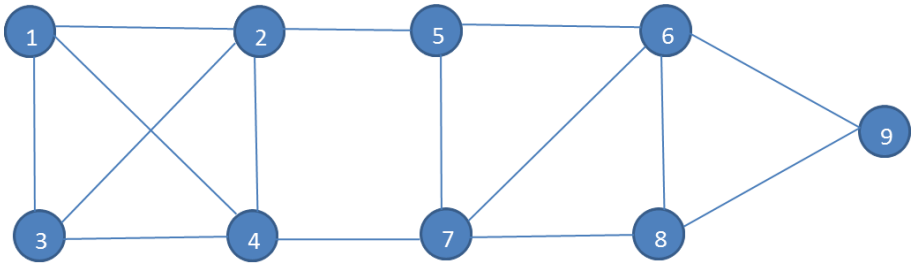

Figura 2.8: Estrutura com quatro cliques

Fonte: Elaboração própria

Uma extensão do conceito de clique foi chamada de n-clique, considerada mais realista por aparecer com maior frequência nas redes sociais. Trata-se de um relaxamento da definição de cliques já apresentada, uma vez que nela todos os pares de nós do clique estão conectados por um caminho de até n conexões, ao invés de uma conexão somente (HANNEMAN e RIDDLE, 2005). A Figura 2.9 ilustra o conceito de n-clique.

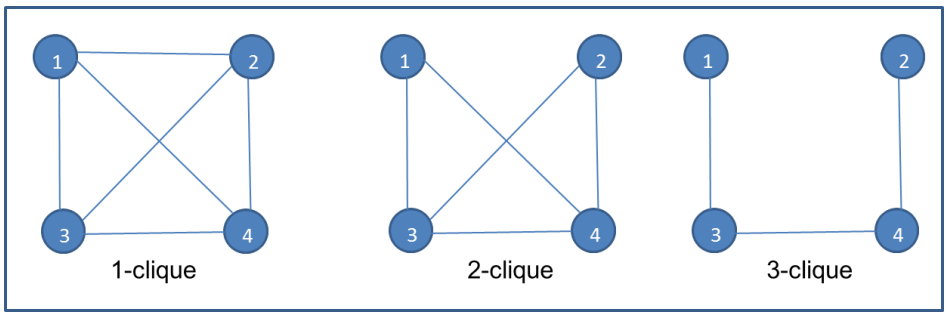

Figura 2.9: n-cliques de tamanho 4

Fonte: Elaboração própria

A partir da detecção de cliques é possível revelar a existência de subgrupos cujas características específicas podem ser analisadas. A identificação de estruturas de promoção de ideias, difusão de valores, influência local e coesão de subgrupos podem ter nos cliques um ponto crucial para seu sucesso.

2.2.1.3 Centralidade

Um dos conceitos mais utilizados dentro da SNA é o de centralidade. A ideia por trás deste conceito é a de que se uma pessoa é central em sua rede ou grupo, ela será, potencialmente, mais popular, mais influente e poderá ter maior acesso a recursos ou atenção em relação aos demais (FREEMAN, 1979). As métricas de centralidade quantificam o quão próximo os nós estão direta ou indiretamente conectados com outros nós na rede. As principais métricas nesta categoria são as centralidades de grau, *closeness* e *betweenness*, que serão detalhadas a seguir. Há ainda algumas outras métricas de centralidade, tais como a centralidade *eigenvector*, centralidade de Katz e o sistema de *PageRank*.

Centralidade de grau

A mais simples das métricas de centralidade é a conhecida por centralidade de grau de um nó, que consiste no número de ligações diretas de um determinado nó. Assim, devem ser desconsideradas as eventuais ligações indiretas de um nó a outro, e neste sentido esta métrica é também convencionada como centralidade local (SCOTT, 2000). O grau de conectividade de um nó pode ainda ser de entrada ou saída caso o sociograma seja direcionado, o que dá origem às métricas de centralidade de grau de entrada (que mede a quantidade de ligações que chegam a um nó, podendo indicar, p. ex., prestígio) e de saída (que mede a quantidade de ligações que saem de um nó em direção a outro, podendo indicar, p. ex., nível de influência). Para fins de um melhor aproveitamento dos resultados deste estudo, contabilizaremos em separado a centralidade de grau usada em redes não direcionadas e a centralidade de grau de entrada/saída, usada em redes onde a direção das relações é relevante.

Para calcular a centralidade de grau, basta calcular quantos relacionamentos diretos são feitos com o nó, utilizando a seguinte fórmula:

$$G(i) = \sum_{j=1}^{n} m_{ij}$$

onde m_{ij} = *1* caso exista relacionamento entre os nós i e j, ou m_{ij} = *0* caso não exista relacionamento entre eles. (OTTE e ROUSSEAU, 2002; WASSERMAN e FAUST, 1994). Assim, quanto maior o valor de *G(i)*, maior o número de conexões do

nó e maior a sua capacidade de atuação e influência na rede. Para normalizar a centralidade de grau de um nó de modo permitir a comparação entre duas redes distintas, basta dividir *G(i)* pela quantidade de nós na rede (excluindo o próprio nó), no caso *n-1*, onde *n* é a quantidade de nós na rede, resultando na seguinte fórmula:

$$G'(i) = \frac{G(i)}{n-1}$$

Na Figura 2.10 é possível observar que a centralidade de grau do nó 1 tem valor igual 6, e sua centralidade de grau normalizada é igual a 1, indicando que todos os nós da rede estão ligados ao nó 1. Os demais nós desta rede possuem centralidade de grau igual a 1 e centralidade de grau normalizada igual a 1/6.

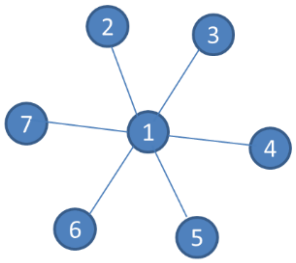

Figura 2.10: Exemplo de centralidade de grau

Fonte: Elaboração própria

Centralidade Closeness

Freeman (1979) expandiu o conceito de centralidade, propondo a centralidade global ou *closeness*, que leva em consideração a distância de um nó a todos os demais nós da rede. Esta métrica é definida como a distância média de um determinado nó até cada um dos outros nós da rede que podem ser alcançados por ele. Portanto, o nó com maior centralidade *closeness* possuirá o melhor acesso a todos os outros nós da rede, enquanto uma baixa centralidade *closeness* pode indicar que o nó está situado na periferia da rede. Para o cálculo da centralidade *closeness* de um nó, temos a seguinte expressão:

$$C_C(n_i) = \left[\sum_{j=1}^{g} d(n_i, n_j)\right]^{-1}$$

A expressão $\sum_{j=1}^{g} d(n_i, n_j)$ guarda a distância do nó i em relação a todos os demais nós da rede. Para medir o quão próximo um nó está de todos os demais, esta expressão mede o inverso da distância entre eles (WASSERMAN e FAUST,

1994). Deste modo, a centralidade *closeness* é uma função inversa da distância entre os nós, uma vez que a distância é inversamente proporcional à proximidade.

Para normalizar a centralidade *closeness* de modo permitir a comparação entre duas redes distintas, basta multiplicar a expressão anterior por *n-1*, sendo *n* a quantidade de nós da rede, chegando à seguinte fórmula:

$$C'_C(n_i) = (n-1).C_C(n_i)$$

Assim como no caso da centralidade de grau, a centralidade *closeness* também pode ser de entrada (*InCloseness* – a distância para chegar ao nó) ou de saída (*outCloseness* – a distância a partir de um nó) caso o sociograma seja direcionado. Para fins de um melhor aproveitamento dos resultados deste estudo, contabilizaremos em separado a centralidade *closeness* usada em redes não direcionadas e as centralidades *InCloseness* e *OutCloseness*, usadas em redes onde a direção das relações é relevante.

Centralidade Betweenness

Outra medida definida também por Freeman (1979) é a centralidade *betweenness*, que mede o grau de intermediação de um nó entre duas subredes. Para calcular centralidade *betweenness*, calcula-se quantas vezes um determinado nó aparece no caminho mais curto (distância geodésica) entre cada par de nós da rede. O nó que aparecer o maior número de vezes nos caminhos geodésicos de cada par de nós da rede possui a maior centralidade *betweenness* (WASSERMAN e FAUST, 1994). Esse cálculo leva em consideração o conceito de dependência local, cunhado por Freeman (1979), que diz que um ponto X é dependente de outro ponto P se os caminhos que ligam X aos demais nós do grafo passam por P. Para o cálculo desta métrica é necessário calcular e comparar o número de caminhos que passam por determinado nó e o número de caminhos possíveis da rede (OTTE e ROUSSEAU, 2002), chegando na seguinte expressão:

$$b(i) = \sum_{j<k} \frac{g_{jik}}{g_{jk}}$$

onde g_{jik} é a quantidade de caminhos entre j e k que passam por i, e g_{jk} é a quantidade de todos os caminhos possíveis entre j e k (j, k ≠ i).

Na Figura 2.11, é possível perceber que os nós G e M, apesar de terem centralidades locais baixas em relação aos nós A e C, possuem maior centralidade *betweenness*, uma vez que ambos interligam duas importantes subredes.

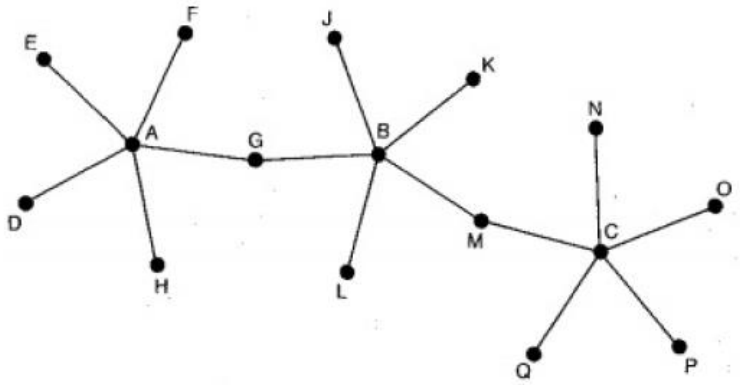

Figura 2.11: Centralidades locais (A e C) e centralidade de betweenness (G e M)

Fonte: Scott (2000)

Em suma, é possível perceber a utilidade destas três métricas de centralidade na identificação das características e da importância de um determinado nó em uma rede. Freeman (1979) conclui que a centralidade de grau sugere que um determinado ator possui grande potencial de atividade dentro de uma rede social; enquanto a centralidade *closeness* sugere que um determinado ator possui independência dentro da rede social, uma vez que depende de poucos atores intermediários, podendo alcançar com maior facilidade os outros nós da rede; já a centralidade *betweenness* sugere que um ator possui potencial de controle do fluxo de informação na rede, podendo auxiliar na coordenação de processos dentro de um grupo. O Quadro 2.1 resume as implicações destas três medidas de centralidade em uma rede social.

Quadro 2.1: Métricas de Centralidade e suas implicações na rede social

Métrica de Centralidade	***Implicação na rede social***
Grau	Atividade
Closeness	Independência
Betweenness	Controle

2.2.1.4 Centralização

Diferente das métricas de centralidade, que dizem respeito a um nó individual, as métricas de centralização dizem respeito à rede como um todo (SCOTT, 2000).

Deste modo, a centralização de uma rede é a medida de quão centralizada a rede está em torno de um nó, ou, em outras palavras, esta métrica verifica o quão central é o nó mais central da rede em relação aos outros nós (FREEMAN, 1979). Leavitt (1951 *apud* FREEMAN, 1979) afirma a utilidade da centralização em uma rede, defendendo que a velocidade e a eficiência de uma rede em solucionar problemas, assim como a satisfação dos seus participantes e a percepção destes em relação a uma estrutura de liderança estão diretamente relacionadas à tendência de um único participante ser excepcionalmente central na rede.

Medir a centralização de uma rede consiste em calcular o somatório de diferenças de centralidade entre o nó mais central da rede e todos os outros nós, além de dividir este resultado pelo maior somatório possível de diferenças em uma rede de mesmo tamanho (ou seja, uma rede onde todos os nós se conectam a todos os demais). Cada uma das três métricas de centralidade apresentadas nas seções anteriores possui uma métrica de centralização correspondente. Deste modo, temos a centralização de grau (podendo ser de entrada e saída), a centralização *closeness* (podendo ser *InCloseness* e *OutCloseness*) e a centralização *betweenness*. Sendo assim, se $C_x(p_i)$ é uma das três métricas de centralidade mencionadas, se $C_x(p*)$ é o maior valor possível de $Cx(p_i)$ considerando todos os nós da rede, e se $max \sum_{i=1}^{N} C_x(p*) - C_x(p_i)$ é a maior soma de diferenças de centralidade possível em uma rede com *N* nós, então a centralização da rede pode ser calculada pela seguinte expressão (FREEMAN, 1979):

$$C_x = \frac{\sum_{i=1}^{N} C_x(p*) - C_x(p_i)}{max \sum_{j=1}^{N} C_x(p*) - C_x(p_i)}$$

2.2.1.5 Clustering Coefficient

O *Clustering Coefficient* de uma rede social mede o grau com que os nós de um grafo tendem a agrupar-se. O agrupamento é uma propriedade muito comum em redes sociais e pode referir-se, por exemplo, a círculos de amigos ou conhecidos que formam um grupo dentro de uma rede social. Desta forma, se um nó i estiver conectado a um nó j, que por sua vez se encontra conectado com um nó k, existe uma alta probabilidade de i também estar conectado com k. Há duas versões desta métrica, sendo uma local e outra global. O *clustering coefficient* local oferece uma

visão acerca da inserção individual dos nós na rede, enquanto *clustering coefficient* global oferece uma visão geral do agrupamento na rede (WATTS e STROGATZ, 1998; ALBERT e BARABÁSI, 2002; XU *et al.*, 2005).

O *clustering coefficient* global é baseado em trios de nós, onde um trio consiste em três nós que se interligam através de dois ou três laços não direcionados. Deste modo, o *clustering coefficient* global mede o número total de trios fechados em relação ao total de trios (abertos e fechados) dentro de uma rede social. Esta medida oferece uma visão geral sobre o agrupamento na rede e pode ser aplicada tanto em redes direcionadas quanto em redes não direcionadas (WASSERMAN e FAUST, 1994). O *clustering coefficient* global de uma rede social pode ser calculado através da fórmula abaixo:

$$C = \frac{número\ de\ trios\ fechados}{número\ de\ trios\ de\ vértices\ conectados}$$

O *clustering coefficient* local de um nó mede quão próximos os seus vizinhos estão de formarem um clique (grafo completo), ou, em outras palavras, mede a densidade das ligações da vizinhança do nó, indicando o grau com que os vizinhos de um nó estão interligados (ALBERT e BARABÁSI, 2002). Para calcular esta métrica, temos a seguinte expressão:

$$C(n_i) = \frac{2L_{D_{n_i}}}{D_{n_i}(D_{n_i} - 1)}$$

onde D_{n_i} é o número de nós conectados diretamente ao nó n_i, enquanto $L_{D_{N_i}}$ é o número de conexões entre eles. O $D_{n_i}(D_{n_i} - 1)$ é o número de conexões possíveis, que é esperado em uma rede totalmente interligada.

Para se obter o valor médio do *clustering coefficient* em uma rede, calcula-se a média dos *clustering coefficients* locais de cada um dos nós, conforme a fórmula abaixo:

$$C = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} C(n_i)$$

onde n é a quantidade de nós na rede social.

2.2.1.6 Vazio estrutural

A medida de vazio estrutural preocupa-se com o grau de existência de ligações faltantes entre nós de uma rede e com a noção de redundância em redes (BURT, 1992). No nível dos nós, vazios estruturais são lacunas existentes entre os nós da rede social, já em nível de rede, pessoas de ambos os lados do vazio estrutural têm acesso a diferentes fluxos de informação, indicando a existência de uma diversidade de informações na rede (HARGADON e SUTTON, 1997). Geralmente, esta métrica é utilizada para medir o capital social em relação ao desempenho dos colaboradores em uma rede social, uma vez que um colaborador que possui uma grande quantidade de vazios estruturais em sua rede social interliga grupos distintos e desconectados que possuem informações diferenciadas e recursos complementares e, por este motivo, sua atuação é crucial para garantir benefícios sociais para toda a rede ou para adquirir vantagem competitiva dentro dela, já que possui maior facilidade para acessar o conhecimento disponível na rede e possui as condições necessárias para coordenar todo o fluxo de informações entre os grupos distintos (BURT, 2000). Remover um ator em posição de vazio estrutural em uma rede social significa romper as possibilidades de comunicação de pelo menos dois grupos diferentes na rede.

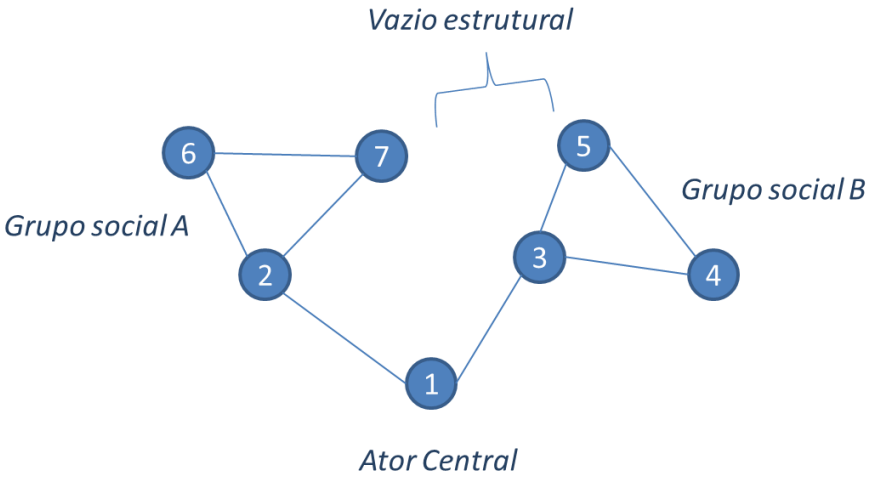

Figura 2.12: Vazio estrutural entre dois grupos sociais

Fonte: Elaboração própria

A Figura 2.12 representa o vazio estrutural existente entre os grupos sociais A e B, que são interligados pelo ator central 1, que torna-se, desta forma, a ponte entre

os dois grupos, podendo obter vantagem competitiva na rede e coordenar o fluxo de informação e troca de conhecimento entre os dois grupos.

2.3 Estudo de Mapeamento Sistemático

Diante de um determinado campo de pesquisa em fase de amadurecimento, com um número crescente de publicações de estudos empíricos, surge a necessidade de analisar, consolidar, sintetizar e apresentar um panorama sobre o direcionamento dos seus resultados disponibilizados na literatura científica (LIMA, 2012). Para atender necessidades deste tipo, nos anos 1990 a comunidade médica passou a utilizar o paradigma baseado em evidências tendo como principal objetivo a integrar experiências clínicas individuais de modo a oferecer aos profissionais e tomadores de decisão a possibilidade de basear suas escolhas nas melhores evidências já comprovadas e reunidas a respeito do tópico pesquisado, ao invés de basearem-se na opinião de um único pesquisador (CLARIDGE e FABIAN, 2005; SACKETT, 1996; BAILEY *et al*, 2007). Com isso, o paradigma baseado em evidências alcançou um considerável sucesso ao influenciar a pesquisa e a prática na medicina clínica (BUDGEN *et al.*, 2007).

Devido ao sucesso da medicina baseada em evidências, suas práticas foram aos poucos adotadas e adaptadas por diversas outras áreas do conhecimento que dependem de dados empíricos tanto para obter uma adequada compreensão da prática quanto para construir as suas teorias (BUDGEN *et al.*, 2007). Nesta esteira, em 2004 surge a Engenharia de Software baseada em evidências (do inglês *Evidence-based Ssoftware Engineering* - EBSE) com o objetivo de proporcionar os meios pelos quais as melhores evidências oriundas das pesquisas podem ser integradas com a experiência prática e os valores humanos no processo de tomada de decisão no desenvolvimento e manutenção de software (KITCHENHAM *et al.*, 2004).

As pesquisas que utilizam a abordagem baseada em evidências são também conhecidas como pesquisas secundárias ou estudos secundários, uma vez que analisam de forma sistemática estudos primários em busca de sintetizar e integrar as evidências relacionadas a uma determinada pergunta de pesquisa (KITCHENHAM e

CHARTERS, 2007). Por sua vez, os estudos primários são as pesquisas empíricas que investigam uma determinada pergunta de pesquisa e utilizam dados próprios.

De acordo com Kitchenham e Charters (2007), há três tipos de estudos secundários utilizados na condução de um estudo em conformidade com as determinações da EBSE, quais sejam:

- **Revisão Sistemática da Literatura (RSL):** método utilizado para identificar, avaliar e interpretar, de forma não enviesada, todas as evidências disponíveis relevantes para apoiar uma determinada questão de investigação, área temática ou fenômeno (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007; DYBÅ e DINGSØYR, 2008; OATES e CAPPER, 2009). Uma RSL deve ser baseada na estrutura PICOC (do inglês *Population, Intervention, Context, Outcomes,* e *Comparison*), uma vez que visa analisar uma determinada População (P), que faz o uso de uma Intervenção (I), inserida num Contexto (C) com o objetivo de propiciar Comparações (C) com os Resultado (O) desta intervenção (PETTICREW e ROBERTS, 2006);
- **Meta-análise:** método de estudo secundário que busca sintetizar informações dos estudos primários, tendo por objetivo obter evidências mais fortes através do uso de técnicas estatísticas quantitativas. O uso apropriado da meta-análise ocorre na síntese de estudos primários homogêneos, quando todos os dados ou ao menos o resumo de informações quantitativas, como coeficientes de correlação, estão disponíveis. Seu uso em estudos primários heterogêneos limita-se aos casos em que a heterogeneidade é conhecida e pode ser controlada (PICKARD *et al.*, 1998);
- **Estudo de Mapeamento Sistemático (MS):** também conhecido como Estudo de Escopo (do inglês *Scoping Study*) ou ainda Estudo Exploratório (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007; PETTICREW e ROBERTS, 2006), o MS tem por objetivo prover uma visão ampla sobre uma determinada área de pesquisa, buscando estabelecer se existe ou não evidências em um determinado tópico e fornecer de forma sistemática um indicativo a respeito da quantidade de evidências. Os seus resultados podem identificar áreas para futuras revisões sistemáticas da literatura. Para Petersen *et al.* (2008), o MS é um método que visa construir um esquema de classificação e

estruturação de um campo de interesse específico, além de usualmente apresentar uma consolidação visual dos resultados.

Mapeamentos sistemáticos diferenciam-se das revisões sistemáticas por possuírem questões de pesquisa mais amplas e buscas que geralmente retornam uma grande quantidade de estudos primários, além de possuírem um processo de extração de dados mais focado em classificar os trabalhos do que em analisá-los em profundidade (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007). Isto, para Arksey e O'Malley (2005), dispensa a avaliação da qualidade dos estudos primários incluídos, ao contrário do que deve ocorrer em uma RSL. Ademais, para Mays *et al.* (2001), um MS pode ser realizado como projeto autônomo, principalmente se a área a ser investigada é complexa ou ainda não foi revisada de forma exaustiva anteriormente.

De acordo com Arksey e O'Malley (2005), existem pelo menos quatro razões para a realização de um MS:

(1) Para examinar a extensão, o alcance e a natureza do fenômeno a ser investigado, sendo uma maneira útil para o mapeamento de áreas de estudo onde é difícil de visualizar a gama de materiais que possam estar disponíveis;

(2) Para determinar se existe a necessidade da realização de uma completa revisão sistemática. Nestes casos, um mapeamento preliminar da literatura pode ser realizado a fim de identificar a relevância da elaboração de uma completa RSL;

(3) Para resumir e divulgar resultados de pesquisas. Este tipo de estudo de MS pode descrever mais detalhadamente os resultados e a abrangência da pesquisa em determinadas áreas de estudo, proporcionando um mecanismo de síntese e divulgação dos resultados da pesquisa;

(4) Para identificar lacunas de pesquisa na literatura existente. Este tipo de MS conduz à disseminação de conclusões sobre o estado global da área investigada.

Os próprios Arksey e O'Malley (2005) enfatizam a importância desta quarta e última razão, e, para eles, um dos pontos fortes de um MS está no fato de poder fornecer resultados através um método rigoroso e transparente em um espaço de tempo menor do que nas revisões sistemáticas. Os referidos autores sugerem que a

condução de um mapeamento sistemático seja realizada em cinco estágios, quais sejam: identificar as questões de pesquisa; identificar os estudos relevantes; selecionar os estudos; mapear os dados extraídos; e consolidar, sintetizar e produzir um relatório com os resultados. Para eles, o processo de um MS não é linear, mas iterativo, o que exige que os pesquisadores envolvam-se de forma atenta em cada fase e, quando se fizer necessário, repita os passos no intuito de garantir a maior cobertura da literatura científica disponível.

Ademais, para um estudo secundário é de fundamental importância a definição de um protocolo de pesquisa contendo as questões de pesquisa, as fontes de busca e os critérios de inclusão e exclusão dos estudos primários (DYBÅ *et al.*, 2007). É através do protocolo que são definidas rigorosamente todas as diretrizes que deverão guiar a pesquisa a fim de minimizar o viés do pesquisador, além de ser possibilitada a replicação do estudo por parte de pesquisadores externos. O protocolo utilizado nesta pesquisa é discutido em detalhes no Capítulo 3 e pode ser observado na íntegra no Apêndice B desta dissertação.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta e descreve o método de pesquisa utilizado na condução do presente estudo. A descrição detalhada do método se propõe a demonstrar a credibilidade e a confiabilidade da pesquisa, além de possibilitar a replicação do estudo por outros pesquisadores, a validação dos resultados obtidos e a comparação dos mesmos com resultados de pesquisas semelhantes realizadas em outro contexto.

O processo de execução deste estudo de mapeamento sistemático é apresentado em duas seções:

- **3.1 Classificação da Pesquisa**: onde apresentamos a classificação da pesquisa de acordo com o método de abordagem utilizado e a natureza dos dados levantados;
- **3.2 Ciclo da pesquisa**: onde descrevemos de forma detalhada cada uma das etapas seguidas neste estudo secundário.

3.1 Classificação da Pesquisa

Esta pesquisa adota o método de abordagem **indutivo** baseado em dados de natureza **qualitativa,** coletados através de um **estudo de mapeamento sistemático** e analisados através do método de **Comparações Constantes.** O Quadro 3.1 representa de forma resumida o quadro metodológico da pesquisa.

Quadro 3.1: Classificação da Pesquisa

Quadro Metodológico	
Método de Abordagem	- Indutivo
Método de Procedimento	- Estudo de Mapeamento Sistemático - Comparações Constantes
Natureza das Variáveis	- Qualitativa

Conforme definição de Marconi e Lakatos (1991) o método indutivo é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas. Os mesmos autores recomendam a divisão deste método de abordagem em três etapas fundamentais, quais sejam:

- **Observação dos fenômenos:** os fatos ou fenômenos são observados e analisados com a finalidade de descobrir as causas de sua manifestação;
- **Descoberta da relação entre os fenômenos:** busca-se, por intermédio da comparação, aproximar os fatos ou fenômenos com a finalidade de descobrir a relação constante existente entre eles;
- **Generalização da relação**: onde ocorre a generalização da relação encontrada entre os fenômenos e fatos semelhantes.

Podemos afirmar que a natureza das variáveis desta pesquisa é qualitativa, uma vez que não são utilizados procedimentos estatísticos para produzir resultados (STRAUSS e CORBIN, 1990) e, além disso, procura-se estudar relações complexas – com o objetivo de entender os fenômenos em um determinado contexto – ao invés de explicá-las por meio do isolamento de variáveis (GÜNTHER, 2006).

Quanto ao método de procedimento, para esta pesquisa escolhemos o Estudo de Mapeamento Sistemático (ARKSEY e O'MALLEY, 2005; BAILEY *et al.*, 2007; KITCHENHAM e CHARTERS, 2007) e o Método de Comparações Constantes (GLASER e STRAUSS, 1967; MILES e HUBERMAN, 1994; SEAMAN, 1999). O primeiro tem por finalidade analisar e interpretar os dados extraídos dos estudos disponíveis relacionados a um tópico específico, fenômeno de interesse ou questão de investigação, em busca de evidências que possam oferecer uma visão geral sobre a área de conhecimento estudada, assim como os principais resultados obtidos e tendências para pesquisas futuras. Já o último consiste na extração dos dados qualitativos relevantes para a pesquisa através da marcação de trechos dos textos dos trabalhos selecionados, onde estes trechos são devidamente codificados e categorizados de acordo com o tipo de informação que oferecem. No que diz respeito a esta pesquisa, a escolha destes métodos de procedimento se deu por conta da sua natureza exploratória e da amplitude das questões investigadas.

3.1.1 Classificação segundo Cooper

A fim de complementar a delimitação da metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho, esta seção apresenta sua classificação de acordo com a Taxonomia

de Cooper (COOPER, 1988). Este autor propôs uma taxonomia que categoriza revisões de literatura de acordo com seis atributos, quais sejam: Foco, Objetivo, Perspectiva, Cobertura, Organização e Audiência. O Quadro 3.2 resume a classificação deste trabalho de acordo com a referida taxonomia.

Quadro 3.2: Classificação deste trabalho segundo a Taxonomia de Cooper

Características	Classificação
Foco	Resultados de Pesquisa Métodos de Pesquisa Práticas ou Aplicações
Objetivo	Integração Identificação de questões centrais
Perspectiva	Representação Neutra
Cobertura	Exaustiva
Organização	Conceitual
Audiência	Pesquisadores Especializados Acadêmicos em geral Praticantes da área de Gestão de Projetos e/ou SNA

A primeira característica abordada na Taxonomia de Cooper é o **foco** da revisão, que diz respeito ao interesse central do pesquisador e pode ser classificado em quatro categorias não excludentes entre si: Resultados de Pesquisa, Métodos de Pesquisa, Teorias, e Práticas ou Aplicações. Geralmente uma revisão possui mais de um foco, variando apenas no grau de atenção dado a cada um deles.

A segunda característica diz respeito aos **objetivos** que o pesquisador espera alcançar com a revisão. O objetivo mais comum, presente na quase totalidade das revisões, é a integração, que consiste na síntese da literatura existente em uma determinada área do saber. Outro objetivo possível é a análise crítica da literatura, que consiste em criticar os resultados e conclusões dos estudos anteriores. Por fim, uma revisão também pode ter por objetivo a identificação de questões centrais de uma determinada área, que busca avaliar os principais problemas e controvérsias de uma determinada área e fornecer sugestões de como os mesmos poderiam ser superados. Estes objetivos não são excludentes entre si.

A terceira característica de uma revisão é a sua **perspectiva**, que diz respeito a como o ponto de vista do pesquisador influencia a discussão da literatura. Podemos classifica-la em duas categorias: Representação Neutra, onde o pesquisador busca apresentar os diferentes argumentos, interpretações e evidências existentes na literatura, dando espaço aos diversos pontos de vista dos autores; e Exposição de Posicionamento, onde o ponto de vista do pesquisador assume um

papel mais ativo, e busca-se defender e valorizar um determinado ponto de vista em detrimento dos demais.

A quarta característica, a **cobertura**, diz respeito às decisões do pesquisador em relação à qualidade do material e à busca e inclusão de trabalhos relevantes à pesquisa. São quatro as possibilidades de cobertura: Exaustiva, Exaustiva com Citação Seletiva, Representativa, e Central ou Essencial. Na cobertura exaustiva o pesquisador busca coletar toda ou quase toda a literatura disponível em uma determinada área. Na Exaustiva com Seleção Seletiva também é realizada a cobertura exaustiva, todavia, apenas uma amostra selecionada é descrita no trabalho. Na cobertura representativa o pesquisador seleciona uma amostra para representar toda a área pesquisada. Finalmente, na cobertura central ou essencial, o pesquisador seleciona os trabalhos mais importantes e/ou os esforços iniciais que direcionam a área pesquisada.

A quinta característica é a **organização** do trabalho e de seus resultados, que podem ser apresentados das seguintes formas: Historicamente, de modo que os tópicos da pesquisa são apresentados na ordem cronológica em que aparecem na literatura; Conceitualmente, onde os trabalhos relacionados às mesmas ideias aparecem juntos; Metodologicamente, onde os trabalhos que empregam métodos de pesquisa similares são agrupados em subtemas. Estas organizações podem ser combinadas pelo pesquisador, que pode, por exemplo, agrupar os trabalhos historicamente dentro de um quadro conceitual ou metodológico.

Por fim, a sexta e última característica de uma revisão é a sua **audiência**, ou seja, o público ao qual se dirige a pesquisa. Assim, o pesquisador pode se dirigir a pesquisadores especializados, acadêmicos em geral, praticantes da área estudada, ou até mesmo para o público em geral. A escolha do público-alvo determinará o estilo de escrita, a terminologia e o nível de detalhe a ser empregado na pesquisa.

Neste sentido, o presente estudo tem por foco os resultados da pesquisa, os métodos utilizados na mesma e as práticas ou aplicações de SNA em Projetos. Além disso, tem por objetivo identificar as principais questões a respeito do uso de SNA em Projetos, buscando prover a integração do conhecimento já publicado. Não se pretende evidenciar ou privilegiar quaisquer pontos de vista e, neste sentido, utilizamos a perspectiva de representação neutra. A propósito da cobertura, esta

pesquisa tenta coletar e apresentar o tanto quanto for possível a literatura disponível sobre o tema, e, desta forma, esta pesquisa é classificada como exaustiva. No que diz respeito à organização, buscamos agrupar os trabalhos de acordo com aspectos conceituais. Por fim, este estudo se dirige a pesquisadores especializados, acadêmicos em geral e praticantes da área de Gestão de Projetos ou SNA.

3.2 Ciclo da Pesquisa

Na Figura 3.1 apresentamos o fluxo das principais etapas que constituíram o ciclo desta pesquisa.

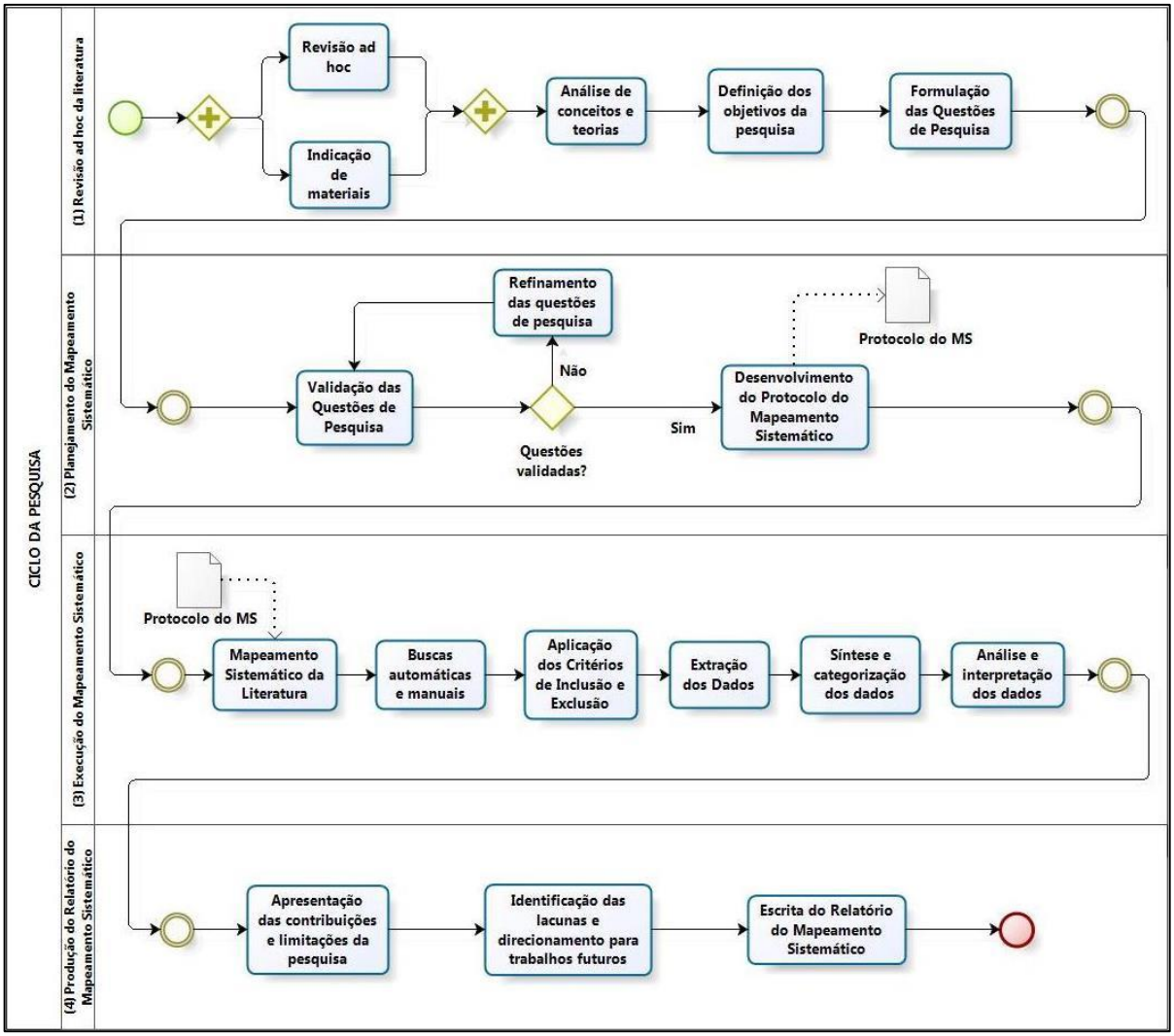

Figura 3.1: Ciclo da Pesquisa

Fonte: Adaptado de Kamei (2012)

(1) No início da pesquisa buscamos desenvolver o conhecimento a respeito dos conceitos teóricos e termos técnicos utilizados nas áreas de **Análise de Redes Sociais** e **Gestão de Projetos**. Para tanto, realizamos uma **Revisão *ad hoc* da literatura** onde foram selecionados e analisados artigos, livros e *guidelines* a respeito das áreas mencionadas, muitos dos quais foram utilizados para a elaboração da fundamentação teórica deste trabalho (Capítulo 2). Este estudo exploratório inicial nos fez perceber a relevância do tema e, ao mesmo tempo, a ausência de estudos sistemáticos e criteriosos que consolidem o conhecimento na área. Em seguida, com base neste levantamento, os objetivos da pesquisa foram definidos e o problema de pesquisa foi formulado e explicitado através das questões de pesquisa já apresentadas no Capítulo 1.

(2) Com o conhecimento desenvolvido na etapa anterior, iniciamos o **Planejamento do Mapeamento Sistemático**. Primeiramente, as questões formuladas foram, então, validadas e refinadas sob a guia do professor orientador desta pesquisa e dois outros professores, sendo um especialista no campo da SNA e outro no campo da EBSE. A partir daí foi desenvolvido o protocolo que foi utilizado como guia durante toda a pesquisa para a coleta das evidências. Este protocolo, validado pelos mesmos professores anteriormente mencionados, é apresentado de forma resumida neste capítulo e pode ser visto na íntegra no Apêndice B deste trabalho.

(3) Obedecendo aos critérios estabelecidos no protocolo, deu-se início à **Execução do Mapeamento Sistemático**. Nesta etapa, os estudos primários utilizados na pesquisa foram selecionados e, posteriormente, foram extraídos de tais estudos os dados necessários para a escrita do relatório do MS. Estes dados foram, então, sintetizados e categorizados para, em seguida, serem analisados e interpretados com o objetivo de responder às questões de pesquisa propostas.

(4) Por fim, com a **Produção do Relatório do Mapeamento Sistemático**, foram apresentadas as contribuições e limitações deste trabalho, as lacunas existentes no tema explorado e um direcionamento para pesquisas posteriores.

Nas seções seguintes descrevemos de forma detalhada as etapas seguidas na execução desta pesquisa.

3.2.1 Mapeamento Sistemático da Literatura

O estudo exploratório inicial, realizado através de uma revisão *ad hoc* da literatura, conforme citado na seção anterior, nos fez perceber a amplitude do tema "Análise de Redes Sociais em Projetos", com suas diferentes maneiras de utilizar as mais variadas métricas de SNA nas mais diversas dimensões da Gestão de Projetos. Ao mesmo tempo, verificamos a ausência de estudos sistemáticos e criteriosos que consolidem este conhecimento e identifiquem tendências e lacunas na pesquisa. Em casos assim, um estudo de mapeamento sistemático costuma ser um exercício mais apropriado do que uma revisão sistemática da literatura (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007). Deste modo, devem ser formuladas questões de pesquisa mais amplas e gerais, com caráter exploratório, ao contrário de uma revisão sistemática onde as questões costumam ser mais objetivas.

Assim, com o intuito de buscar respostas para as questões de pesquisa formuladas para este trabalho foi conduzido um estudo de mapeamento sistemático a fim de encontrar e analisar o maior número possível de estudos primários empíricos publicados na área estudada.

Neste estudo optamos por adotar os estágios para condução de mapeamentos sistemáticos propostos por Arksey e O'Malley (2005), quais sejam:

Estágio 1. Identificar as questões de pesquisa;

Estágio 2. Identificar os estudos relevantes;

Estágio 3. Selecionar os estudos;

Estágio 4. Mapear os dados extraídos;

Estágio 5. Consolidar, sintetizar e produzir relatório com os resultados.

Contrastando com Kitchenham (2004), os autores anteriormente citados desconsideram a etapa da avaliação de qualidade como parte de um estudo de mapeamento sistemático uma vez que o mesmo se destina a apresentar de forma mais abrangente os resultados e as lacunas da literatura atual e a apontar a necessidade e a viabilidade de conduzir uma posterior revisão sistemática da literatura, evitando tanto abordar questões de pesquisa muito específicas quanto entrar no mérito da qualidade dos métodos de pesquisa adotados nos estudos primários selecionados. Desta forma, durante o desenvolvimento do protocolo de

pesquisa optamos por adotar esta postura por considerar muito vasta e recente a área de Análise de Redes Sociais em Projetos e por ter como foco mapear as mais diversas abordagens neste campo de pesquisa.

3.2.2 Papéis e Responsabilidades

O trabalho em pares ou em grupos é de fundamental importância em certas etapas de revisões e mapeamentos sistemáticos uma vez que minimiza o viés e aumenta a confiabilidade dos resultados obtidos. Para Da Silva *et al.* (2011) há três atividades importantes em uma revisão sistemática que exigem decisões sobre possíveis situações de conflito e, por isso mesmo, demandam a participação de, pelo menos, dois pesquisadores, quais sejam: seleção de estudos, avaliação de qualidade e extração de dados. Assim, é possível associar pares de pesquisadores para estas etapas – que tendem a produzir resultados pouco confiáveis se conduzidas por um único pesquisador – e, conforme concluem os mesmos autores, nos casos onde houver desacordo entre o par de pesquisadores, recomenda-se um processo de tomada de decisão e consenso, sendo por vezes necessária a participação de um terceiro avaliador para desempatar a questão. Além disso, Kitchenham e Charters (2007) recomendam que os membros do grupo de pesquisadores tenham participação ativa no desenvolvimento do protocolo da pesquisa a fim de que possam se familiarizar com o procedimento de extração de dados.

Para o desenvolvimento do protocolo deste mapeamento, assim como para a execução de suas diversas etapas, foi composta inicialmente uma equipe com 3 (três) pesquisadores principais. Além do autor desta dissertação, participaram como assistentes nestes processos os pesquisadores Alixandre T. F. Santana e Vitor de Barros Costa, doutorando e mestrando, respectivamente, do curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação, do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco (CIn/UFPE).

Ademais, esta equipe contou com a colaboração de outros 3 (três) colaboradores auxiliares para refinamento da busca e execução de teste piloto do protocolo da pesquisa, assim como para a realização da etapa de seleção dos estudos relevantes: Aline C. R. Marques, Felipe Prochazka e Joelson I. da Silva

Araújo, todos eles mestrandos do curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação do CIn/UFPE.

Para a execução das duas fases da etapa de seleção dos estudos (sendo a primeira fase a avaliação de título, *abstract* e palavras-chave, e a segunda a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão), os artigos retornados na busca foram distribuídos aleatoriamente entre os três pares de avaliadores formados através de sorteio, onde, para cada par, um terceiro avaliador – a quem foi atribuído o papel de moderador, sempre assumido por um dos três pesquisadores principais – foi sorteado para atuar nos casos onde não havia consenso entre o par. Na segunda fase desta etapa, foram sorteadas novas combinações entre os grupos de avaliadores e os estudos resultantes da fase anterior foram aleatoriamente distribuídos entre eles.

Na etapa de extração dos dados, dividimos os estudos resultantes da etapa anterior em três partes, cada qual colocada sob responsabilidade de três combinações distintas de duplas de avaliadores que, assim como na etapa anterior, também contou com um moderador sorteado para solucionar os conflitos remanescentes. Nesta etapa, os três pesquisadores principais contaram com a contribuição do bacharelando em Ciência da Computação da Unidade Acadêmica de Garanhuns da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Emanoel Carlos G. F. Silva.

3.2.3 Questões de Pesquisa

Para a formulação das questões de pesquisa que serão apresentadas abaixo, contrariando a recomendação de Kitchenham e Charters (2007), optou-se por não adotar a estrutura PICOC (*Population, Intervention, Context, Outcomes, e Comparison*, que em português seria: População, Intervenção, Contexto, Resultados e Comparação) apresentada por Petticrew e Roberts (2006), uma vez que esta estrutura não se coaduna com a natureza ampla e exploratória de um estudo de mapeamento sistemático, sendo mais viável para perguntas mais específicas normalmente presentes em revisões sistemáticas da literatura. Neste mesmo sentido, Petersen *et al.* (2008) afirmam que poderiam ser consideradas, no máximo, apenas a População e a Intervenção, pois, caso contrário, poderiam ser introduzidas

limitações desnecessárias para um estudo de mapeamento. Sendo assim, no presente mapeamento poderíamos considerar como População (P) os Projetos, e como Intervenção (I) a Análise de Redes Sociais.

Com o objetivo de estudar o estado atual do conhecimento sobre a aplicação da Análise de Redes Sociais no contexto de Projetos, assim como a implicação dos estudos existentes na área para a comunidade acadêmica e para a prática em Gestão de Projetos, foram elaboradas três perguntas principais responsáveis por orientar todo o desenvolvimento da pesquisa, quais sejam:

- RQ1: O que se sabe atualmente sobre a aplicação da Análise de Redes Sociais no contexto de Projetos?
- RQ2: Quais os métodos de pesquisa utilizados para estudar Análise de Redes Sociais em Projetos?
- RQ3: Quais são as implicações dos estudos de Análise de Redes Sociais em Projetos para a comunidade acadêmica e para a prática em Gestão de Projetos?

A primeira questão (RQ1) foi elaborada de forma a ser suficientemente abrangente para trazer uma visão geral sobre a área estudada. A fim de melhor especificá-la para orientar a extração, análise e síntese dos dados, optamos por elaborar algumas perguntas específicas a ela relacionadas, conforme abaixo:

- RQ1.1: Quais dimensões da teoria de Projetos têm sido investigadas através do uso de Análise de Redes Sociais?
- RQ1.2: Quais as principais métricas de Análise de Redes Sociais aplicadas em Projetos?
- RQ1.3: Quais ferramentas existem para apoiar a Análise de Redes Sociais em Projetos?
- RQ1.4: Quais são os principais benefícios e limitações da aplicação da Análise de Redes Sociais na área de Projetos?

A segunda questão (RQ2) visa identificar os principais desenhos metodológicos de pesquisa utilizados no estudo da Análise de Redes Sociais em

Projetos, objetivando ilustrar o perfil predominante das pesquisas empíricas desta área.

A terceira questão (RQ3), por sua vez, foi inspirada no estudo de Dybå e Dingsøyr (2008), uma vez que sustentamos que um estudo de mapeamento sistemático oferece um bom ponto de partida para obter uma visão geral sobre determinada área, trazendo à tona ideias interessantes tanto para a pesquisa quanto para a prática.

O Quadro 3.3 apresenta as questões de pesquisa formuladas para este trabalho.

Quadro 3.3: Questões de Pesquisa

RQ1	**O que se sabe atualmente sobre a aplicação da Análise de Redes Sociais no contexto de Projetos?**	
	RQ1.1	*Quais dimensões da teoria de Projetos têm sido investigadas através do uso de Análise de Redes Sociais?*
	RQ1.2	*Quais as principais métricas de Análise de Redes Sociais aplicadas em Projetos?*
	RQ1.3	*Quais ferramentas existem para apoiar a Análise de Redes Sociais em Projetos?*
	RQ1.4	*Quais são os principais efeitos ou resultados da aplicação da Análise de Redes Sociais na área de Projetos?*
RQ2	**Quais os métodos de pesquisa utilizados para estudar Análise de Redes Sociais em Projetos?**	
RQ3	**Quais são as implicações dos estudos de Análise de Redes Sociais em Projetos para a comunidade acadêmica e para a prática em Gestão de Projetos?**	

3.2.4 Fontes de Busca

As fontes de busca de estudos primários utilizadas para este mapeamento sistemático foram automáticas e manuais. Para escolha das fontes automáticas foram levados em consideração os critérios abaixo elencados:

- Acesso à consulta dos estudos primários através da Internet;
- Presença de mecanismos de busca utilizando palavras-chave;
- Importância e relevância da fonte para a área pesquisada;
- Possibilidade de acesso gratuito aos estudos primários indexados.

Com base nestes critérios e após consulta realizada a dois especialistas – sendo um da área de GP e outro na área de EBSE -, foram adotadas as quatro fontes de busca automática listadas no Quadro 3.4, onde as duas primeiras fontes

são consideradas bibliotecas digitais, e as últimas são engenhos de busca. Esta distinção é sugerida por Turner (2010), que afirma que as bibliotecas digitais disponibilizam apenas estudos de sua própria editora, enquanto os engenhos de busca indexam estudos de variadas fontes e editoras. A escolha destes dois tipos de fonte de busca automática adotados nesta pesquisa, portanto, visa contemplar o mais amplo espectro de estudos primários possível. Ademais, é de suma importância salientar que as buscas automáticas deste mapeamento foram finalizadas no início do mês de maio de 2013.

Quadro 3.4: Fontes de Busca Automática

Fonte	Tipo
IEEE Xplore Digital Library *http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp*	*Biblioteca Digital*
Elsevier ScienceDirect *http://www.sciencedirect.com*	*Biblioteca Digital*
Scopus *http://www.scopus.com*	*Engenho de Busca*
EI Compendex *http://www.engineeringvillage.com*	*Engenho de Busca*

Quadro 3.5: Fontes de Busca Manual

Título	Tipo	Área indicada	Ano de início	Site
International Journal of Project Management	Periódico	Gestão de Projetos	1983	http://www.journals.elsevier.com/international-journal-of-project-management/
Connections - Official Journal of the International Network for Social Network Analysts	Periódico	SNA	1977	http://www.insna.org/connections_archives.html
WWW - International World Wide Web Conference	Conferência	SNA	2001	http://dl.acm.org/event.cfm?id=RE334&CFID=468008369&CFTOKEN=45809568
ACM SIGKDD - International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining	Conferência	SNA	1999	http://dl.acm.org/event.cfm?id=RE329&CFID=468008369&CFTOKEN=45809568

Com a finalidade de complementar a busca automática, foi solicitada a dois especialistas – um na área de GP e outro na área de SNA – a sugestão de algumas fontes para a realização de buscas manuais e, desta forma, foram indicados periódicos e conferências relevantes nas áreas pesquisadas. As buscas nestas

fontes foram também finalizadas no mês de maio de 2013. O Quadro 3.5 apresenta as fontes de busca manual adotadas.

Ademais, é importante ressaltar que não foi feita nenhuma restrição quanto ao período dos estudos nas fontes automáticas, uma vez que esta pesquisa se propôs a adotar o método de mapeamento sistemático que utiliza a abordagem de cobertura exaustiva. Tal decisão também foi tomada em relação às fontes manuais, ficando estas, no entanto, restritas aos períodos disponíveis na Internet até a data da execução da busca.

3.2.5 Estratégia de Busca

Na busca manual a procura por estudos potencialmente relevantes foi realizada diretamente através dos sites dos periódicos e conferências recomendados, onde foram consultados cada um dos anos, volumes e *issues* disponíveis *online* no período em que a busca foi realizada. Já para a realização das buscas automatizadas foi necessário construir uma *string* para ser executada em cada uma das fontes automáticas adotadas.

A construção da *string* de busca automatizada baseou-se na estratégia definida por Kitchenham *et al.* (2006), adotando os seguintes passos:

- Identificação das principais palavras-chave a partir das perguntas de pesquisa;
- Identificação de sinônimos e termos alternativos às palavras-chave;
- Consulta a especialistas na área;
- Utilização do conector OR para combinar sinônimos e termos alternativos de cada palavra-chave;
- Utilização do conector AND para ligar as palavras-chave;
- Refinamento da *string* através da realização de buscas piloto e comparação dos resultados com lista de estudos primários já conhecidos.

As palavras-chave foram indicadas com base na tradução para a língua inglesa de dois termos da questão de pesquisa RQ1, a saber: Análise de Redes Sociais e Projeto. Para a identificação dos sinônimos para estes termos utilizamos o

documento IEEE *Thesaurus*[2]. Além disso, foram acrescidos outros sinônimos selecionados em comum acordo entre os pesquisadores principais e dois especialistas na temática estudada, sendo um na área de GP e outro na área de SNA. Como resultado deste processo, foram estabelecidos os termos ilustrados no Quadro 3.6.

Quadro 3.6: Palavras-chave

Termo	Sinônimos
Project	*development, endeavor, endeavour, product design, product development*
Social Network Analysis	*Chain, people, nodes, interaction, social computing, graph, social networking, social network, sociometry, sociometric, sociogram*

Após execução de buscas piloto em algumas fontes de busca utilizando a *string* construída com base nas palavras-chave iniciais, percebemos a presença de uma grande quantidade de estudos primários indesejados, sem qualquer relação com a temática estudada. Creditamos este fato à generalidade de alguns termos estabelecidos, tais como: *chain, people, nodes, interaction* e *graph*. Deste modo, optamos pela retirada destes termos e realizamos nova busca considerando os termos restantes, que são ilustrados no Quadro 3.7.

Quadro 3.7: Refinamento das palavras-chave

Termo	Sinônimos
Project	*endeavor, endeavour, product design, product development*
Social Network Analysis	*social computing, graph, social networking, social network, sociometry, sociometric, sociogram*

Uma nova *string* foi então elaborada tomando como base os termos resultantes do processo de refinamento das palavras-chave, e novas buscas piloto foram executadas nas fontes de busca automática. Ainda assim, pudemos perceber nos resultados da busca a presença massiva de estudos primários sobre redes sociais *online*, como *Facebook*, *Twitter* e afins. Tais resultados, no entanto, não fazem parte da área de interesse desta pesquisa. A fim de solucionar este problema adotamos a estratégia de dividir em duas partes o termo *"Social Network Analisys"*, resultando em dois novos termos independentes: *Social Network* e *Analysis*. Sendo assim, derivamos novos sinônimos para estas duas palavras-chave a fim de obter

[2] *http://www.ieee.org/publications_standards/publications/services/thesaurus2.html*

estudos primários com maior probabilidade de atenderem os interesses desta pesquisa. Os termos obtidos como resultado deste processo foram novamente validados e refinados por três especialistas – sendo um na área de GP e dois na área de SNA – e podem ser observados no Quadro 3.8.

Quadro 3.8: Palavras-chave finais

Termo	Sinônimos
Project	*endeavor, endeavour, product design, product development*
Social Network	*social computing, social graph, social networking, social network, sociometry, sociometric, sociogram*
Analysis	*metric , method, measure, technique*

Sabemos bem que algumas palavras-chave podem ser encontradas tanto no singular quanto no plural, por isso mesmo, no intuito de encontrar o maior número possível de estudos primários em nossa busca, no processo de construção da *string* foram considerados os plurais destes termos. A Figura 3.2 representa o processo de construção da *string* baseado na questão de pesquisa RQ1, e a *string* resultante deste processo pode ser observada no Quadro 3.9.

Nas fontes de busca automáticas adotadas, a pesquisa foi realizada através dos títulos e *abstract*s dos estudos. Como cada fonte possui particularidades em seus mecanismos de busca, a fim de que a integridade da *string* original fosse mantida houve a necessidade de adaptação da sintaxe da *string* para cada uma destas fontes. As *strings* devidamente adaptadas para cada fonte podem ser vistas na Seção B.3.5 do protocolo da pesquisa apresentado no Apêndice B deste trabalho.

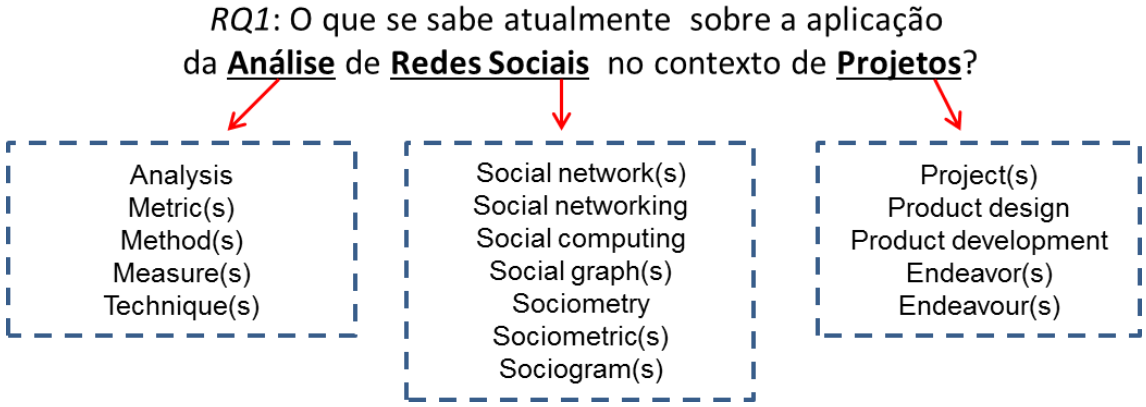

Figura 3.2: Processo de construção da string de busca

Fonte: Elaboração Própria

Quadro 3.9: *String* de Busca

***String* de busca**
(project** OR **projects** OR **endeavor** OR **endeavors** OR **endeavour** OR **endeavours** OR **"Product Design"** OR **"Product Development")** AND **("Social network"** OR **"Social networks"** OR **"Social Computing"** OR **"Social Networking"** OR **"social graph"** OR **"social graphs"** OR **sociometry** OR **sociometric** OR **sociometrics** OR **sociogram** OR **sociograms)** AND **(metric** OR **metrics** OR **measure** OR **measures** OR **method** OR **methods** OR **analysis** OR **technique** OR **techniques)

3.2.6 Critérios de Inclusão e Exclusão

Com base na análise do título, *abstract*, palavras-chave, introdução, conclusão e, quando necessário, buscando por termos relevantes para a área pesquisada em outras seções do estudo primário, foram incluídos os trabalhos que atendem ao critério de inclusão abaixo:

- CI-01: Artigos que contenham técnicas, métodos ou qualquer tipo de iniciativa para medir a aplicação de Análise de Redes Sociais tendo um ou mais projetos (ou ao menos uma de suas dimensões) como unidade de análise.

Também a partir da análise do título, *abstract*, palavras-chave, introdução, conclusão e, quando necessário, de outras seções do estudo primário, foram excluídos os trabalhos que se enquadram em pelo menos um dos oito critérios de exclusão abaixo:

- CE-01: Artigos não escritos em inglês;
- CE-02: Estudos não empíricos;
- CE-03: Estudos repetidos encontrados em diferentes fontes ou com resultados similares (caso dois artigos apresentem resultados similares, apenas o mais completo será incluído, a menos que tenham informação complementar ou diferenciada, onde, neste caso, ambos serão incluídos);
- CE-04: Estudos cujos arquivos não sejam recuperados na íntegra;
- CE-05: Resumo de *keynotes*, tutoriais, white papers, teses, dissertações, capítulos de livro e toda a sorte de artigos incompletos (apenas resumos estendidos ou relatórios de pesquisa em andamento, por exemplo);
- CE-06: Estudos secundários ou terciários;

- CE-07: Artigos relacionados a redes de coautoria em projetos de pesquisa;
- CE-08: Pesquisas que possuam apenas projetos OSS (*Open-Source Softwares*) como unidade de análise.

Esta pesquisa é baseada em um protocolo de mapeamento sistemático abrangente, que visa encontrar estudos primários que relacionam SNA e projetos de uma forma ampla. Todavia, optamos por estudar em separado os projetos OSS (*Open-Source Softwares*), por considerarmos que estes possuem natureza e características distintas dos demais projetos tradicionais, uma vez que, via de regra, são executados de forma distribuída, são baseados em trabalho voluntário (onde não há necessidade de contratação dos membros da equipe do projeto) e os seus dados empíricos geralmente são coletados através da consulta a repositórios *online*. Esta decisão foi tomada durante a segunda fase do processo de seleção de estudos após a constatação por parte dos pesquisadores de que estudos que utilizavam projetos OSS possuíam objetivos, desenhos de pesquisa e resultados peculiares e mais restritos em relação aos estudos que abordavam projetos tradicionais. Desta forma, o presente trabalho ocupa-se apenas dos projetos tradicionais, excluindo todos os estudos primários que possuem projetos OSS como unidade de análise, que serão, por sua vez, analisados em uma pesquisa paralela a esta. Com este objetivo foi formulado o critério de exclusão CE-08.

3.2.7 Processo de Seleção dos Estudos

Aos estudos primários retornados após a execução das buscas automáticas estabelecidas para este mapeamento foram adicionados os estudos primários potencialmente relevantes provenientes da pesquisa realizada diretamente nos sites das fontes de busca manual, que consistiu na leitura dos títulos, *abstracts* e palavras-chave de cada artigo, e na eliminação – sem necessidade de documentação – daqueles que foram julgados como sendo claramente irrelevantes para os fins deste mapeamento. Portanto, por já terem passado por este processo, esses artigos já estavam previamente aprovados para a segunda fase do processo de seleção, mas entraram nesta primeira fase apenas para participarem do processo de detecção e remoção dos estudos repetidos retornados por mais de uma fonte de busca.

Com o auxílio das ferramentas *Mendeley*[3] e *Microsoft Excel*[4] os artigos claramente repetidos – artigos com o mesmo título, mesmos autores, mesmo ano de publicação e mesmo abstract, provenientes de diferentes fontes de busca – foram removidos já durante a primeira fase do processo de seleção. Para a detecção e remoção de outros estudos com resultados similares, durante a segunda fase do processo de seleção foram avaliados os artigos escritos por um mesmo autor (ou mesmos autores) com o intuito de verificar a semelhança entre a metodologia, a unidade de análise e os resultados dos estudos. Neste caso, quando dois ou mais artigos apresentavam estudos semelhantes, apenas o mais completo ou o mais recente (na impossibilidade de identificar o mais completo) era incluído; todavia, quando as informações apresentadas pelos artigos eram complementares ou diferenciadas, ambos eram incluídos. Este processo de eliminação de estudos repetidos ou com resultados similares tem como objetivo aplicar as exigências do critério de exclusão CE-03 apresentado na Seção 3.2.6.

Durante a primeira fase do processo de seleção, após a eliminação dos estudos claramente repetidos, cada um dos artigos remanescentes recebeu, aleatoriamente, um código identificador único (EP[X], onde EP é a abreviação para Estudo Primário e [X] corresponde a uma sequência numérica que inicia em 0001) a fim de servir-lhes de referência em todas as fases deste mapeamento sistemático. Além das ferramentas já mencionadas, também foi utilizado como ferramenta de apoio o editor de planilhas do *Google Docs*[5], que permitiu que o trabalho fosse executado de forma colaborativa nas fases do processo de seleção dos estudos e na extração de dados.

Conforme disposto na Seção 3.2.2, tanto para a primeira quanto para a segunda fase do processo de seleção, os estudos foram distribuídos entre três equipes, cada qual constituída por um par de avaliadores e um moderador eleito para atuar apenas nos casos onde, mesmo após tentativa de conciliação, não era possível estabelecer um consenso entre os avaliadores. Esta abordagem baseia-se nas estratégias de redução de viés propostas por Petersen e Ali (2011) para resolução de discordâncias.

[3] *www.mendeley.com*

[4] *http://office.microsoft.com/pt-br/excel*

[5] *docs.google.com*

Primeira Fase

Para a primeira fase foi construído um formulário no editor de planilhas do *Google Docs*, onde foram armazenadas para cada um dos artigos retornados na busca automática as seguintes informações: código identificador, título, ano, *abstract*, link para a íntegra do artigo (quando disponível), palavras-chave e avaliação (0/1). Uma cópia do formulário foi entregue a cada avaliador, de modo a garantir a independência de suas avaliações individuais. A Figura 3.3 ilustra o formulário utilizado nesta fase.

ID_PAPER	Título	Ano	Abstract	PDF Link	Palavras-chave	Avaliação (0/1)
EP0003	Using social network analysis for software project management	2009	Software projects are complex endeavors where the application of processes, knowledge, skills and tools is necessary, in order to increase the probability of successful completion. [...]	http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=5423144	social networking; software project management	**1**

Figura 3.3: Ilustração do formulário de controle da primeira fase do processo de seleção

Fonte: Elaboração Própria. A partir da planilha de controle no Google Docs.

Cada avaliador analisou independentemente o título, o *abstract* e as palavras-chave de cada um dos artigos sob responsabilidade de sua equipe, verificando a aderência dos mesmos à temática estudada e votando pela manutenção (avaliação = 1) ou exclusão (avaliação = 0) deles para a fase seguinte do processo de seleção.

Ao final da execução desta fase, foram sanados todos os conflitos e excluídos os artigos considerados irrelevantes. Os demais seguiram para a segunda fase do processo.

Segunda Fase

Para a segunda fase do processo de seleção foi construído um novo formulário no editor de planilhas do *Google Docs*, onde foram armazenadas para cada um dos artigos potencialmente relevantes provenientes da fase anterior as seguintes informações, novamente dispostas em duas planilhas diferentes (uma para cada avaliador): código identificador, título, link para a íntegra do artigo (quando disponível), indicador de artigo baixado na íntegra (Sim/Não), nove indicadores de correspondência aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos (CI-01, CE-01, CE-02, CE-03, CE-04, CE-05, CE-06, CE-07 e CE-08), contexto (Academia, Indústria ou Projetos OSS), pré-classificação do artigo, avaliação (0/1) e observações. Uma cópia do formulário foi entregue a cada avaliador, de modo a

garantir a independência de suas avaliações individuais. A Figura 3.4 ilustra o formulário utilizado nesta fase.

ID_PAPER	Título	PDF Link	PDF baixado?	CI-01	CE-01	CE-02	CE-03	CE-04	CE-05	CE-06	CE-07	CE-08	Contexto	Avaliação (0/1)	Pré-classificação	Observações
EP0057	Knowledge Recommendation Based on Social Network Theory	http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=4721519	SIM				X						–	0	- Knowledge Management; - Knowledge Recommendation; - Knowledge Management Systems;	Não aplica SNA em um projeto.
EP0442	Project organizations as social networks	http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000161	SIM	X									Indústria	1	- Performance; - Communication; - Team organization; - Knowledge Management;	
EP1475	Towards a social network theory of project governance	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-29244438162&p	NÃO					X					–	0		Email enviado ao autor e não retornado.

Figura 3.4: Ilustração do formulário de controle da segunda fase do processo de seleção

Fonte: Elaboração Própria. A partir da planilha de controle no Google Docs.

Nesta fase, cada avaliador revisou independentemente cada um dos artigos sob responsabilidade de sua equipe, avaliando, além do título, do *abstract* e das palavras-chave, a introdução, a conclusão e, quando necessário, outras seções dos artigos, em busca de enquadrá-los no critério de inclusão ou em algum dos critérios de exclusão descritos na Seção 3.2.6. Para a execução deste processo foi necessário adquirir a íntegra de cada um dos artigos, sendo alguns recuperados nas próprias fontes de busca através de uma conta registrada na Universidade Federal de Pernambuco, enquanto outros, por não estarem disponíveis nas fontes de busca, foram solicitados através de e-mails enviados diretamente aos seus respectivos autores. Os artigos não recuperados foram, por este motivo, excluídos do mapeamento (Avaliação = 0), em conformidade com o critério de exclusão CE-04. Entre os artigos recuperados, foram excluídos (Avaliação = 0) aqueles que não se enquadraram no critério de inclusão ou se enquadraram em pelo menos um dos critérios de exclusão, sendo incluídos (Avaliação = 1) todos os demais.

Para cada artigo incluído, os avaliadores procuraram preencher a coluna “contexto” com a informação referente ao contexto do projeto analisado no estudo primário, que poderia assumir os valores “Academia”, “Indústria” e “Projetos OSS”, sendo este último utilizado para os estudos que tiveram projetos OSS como unidade de análise e que foram excluídos do presente trabalho conforme o critério de exclusão CE-08 apresentado na Seção 3.2.6. Além disso, a coluna “pré-classificação

do artigo” foi livremente preenchida pelos pesquisadores com alguns termos-chave que pudessem facilitar a identificação das características e dimensões de projeto avaliadas no estudo primário.

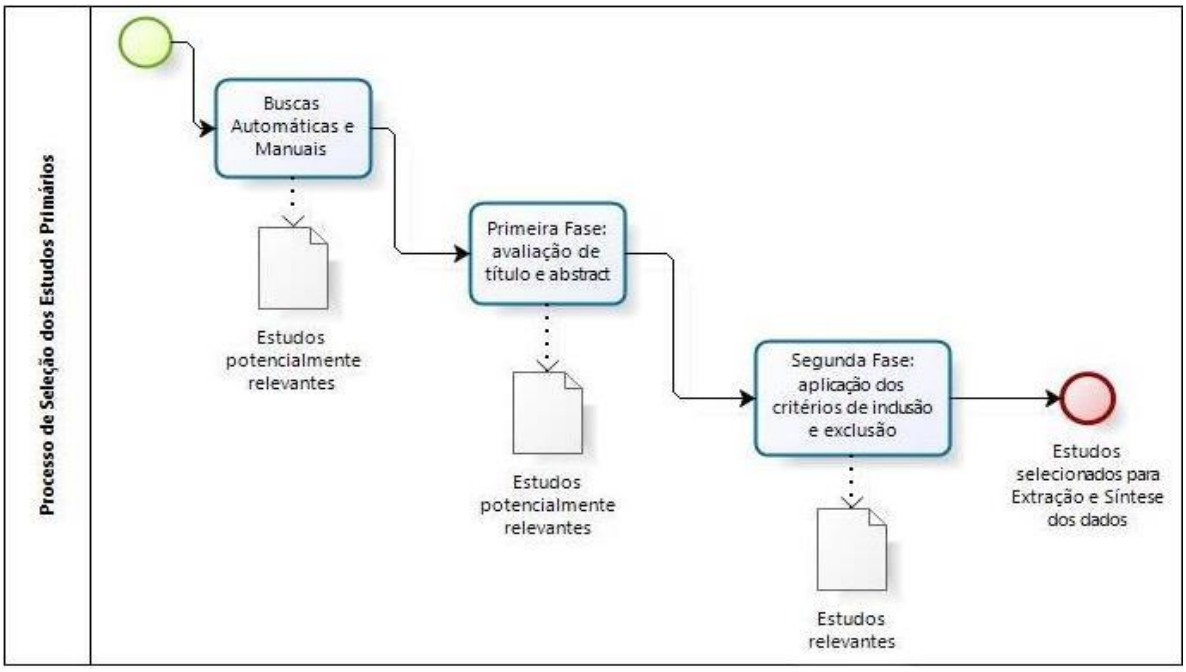

Figura 3.5: Processo de Seleção dos Estudos Primários

Fonte: Elaboração Própria.

Ao final da execução desta fase, sanados os conflitos existentes, foram incluídos apenas os artigos considerados relevantes para os fins desta pesquisa. A Figura 3.5 ilustra os estágios deste processo de seleção dos estudos primários, desde a busca até a obtenção dos artigos relevantes.

3.2.8 Extração dos Dados

Após a seleção dos estudos primários relevantes para a pesquisa, iniciou-se a etapa de extração dos dados destes estudos. Conforme disposto na Seção 3.2.2, quatro avaliadores tomaram parte desta etapa. Durante sua execução os estudos primários remanescentes foram distribuídos entre três equipes, cada qual formada por combinações distintas de duplas constituídas por um avaliador – responsável pela extração dos dados – e um revisor – responsável pela revisão dos dados extraídos pelo avaliador. Para cada dupla, um moderador foi eleito para atuar apenas nos casos onde, mesmo após tentativa de conciliação, não foi possível

estabelecer um consenso entre o avaliador e o revisor em relação aos dados extraídos.

Nesta etapa, os estudos selecionados foram lidos integralmente no intuito de extrair de cada um deles trechos e informações que servissem de evidência para responder as questões de pesquisa investigadas neste mapeamento. Para tanto, mais uma vez os pesquisadores serviram-se de um novo formulário implementado no editor de planilhas do *Google Docs*, onde foram armazenadas as informações relevantes para a pesquisa, extraídas de cada um dos estudos primários. Os dezoito itens concernentes a este formulário de extração de dados são apresentados no Quadro 3.10.

Quadro 3.10: Itens do Formulário de Extração de Dados

Dado extraído	Descrição
ID_PAPER	Código de identificação do estudo
Título	Título do estudo
Pré-classificação	Pré-classificação do estudo atribuída na etapa anterior
País	País de origem das instituições às quais os autores são filiados
Veículo de Publicação	Periódico ou conferência na qual o estudo foi publicado
Autores	Nome dos autores do estudo
Instituições	Instituições às quais os autores são filiados
Ano	Ano de publicação do estudo
Contexto	Contexto do projeto analisado no estudo (atribuído na etapa anterior)
Número de Citações	Número de citações do estudo no Google Scholar
Efeitos, Benefícios ou Limitações da aplicação de SNA em Projetos	Efeitos, benefícios ou limitações identificados no estudo acerca da aplicação de SNA em Projetos
Dimensões de Projetos	Dimensões de projetos pesquisadas no estudo
Técnicas de SNA	Conceitos e métricas de SNA abordados no estudo
Ferramentas ou pacotes de SNA	Ferramentas ou pacotes utilizados para visualização e/ou análise das redes sociais
Técnicas de coleta de dados	Métodos de coleta dos dados para a formação das redes sociais estudadas
Método de Pesquisa	Metodologia de pesquisa adotada para a condução do estudo
Trabalhos futuros ou lacunas de pesquisa	Trabalhos futuros, questões em aberto e oportunidades de pesquisa identificadas no estudo
Observações	Campo destinado a livre preenchimento do avaliador

Os dez primeiros itens do formulário dizem respeito às informações gerais ou metadados, que são as informações básicas de cada artigo, algumas das quais são provenientes dos formulários das fases anteriores, enquanto outras foram facilmente

extraídas com o auxílio da ferramenta *Mendeley*, da ferramenta de pesquisa de trabalhos acadêmicos *Google Scholar*[6] e dos engenhos de busca utilizados nesta pesquisa. A parte do formulário que diz respeito a estes metadados é ilustrada na Figura 3.6.

ID_PAPER	Título	Pré-classificação	País	Veículo de Publicação	Autores	Instituições	Ano	Contexto	Número de Citações
EP0625	Knowledge integration process in construction projects: a social network analysis approach to compare competitive and collaborative working	- Knowledge Management; - Competitive working	Reino Unido	Construction Management and Economics	Ximing Ruan ; Edward G. Ochieng ; Andrew D.F. Price ; Charles O. Egbu	Robert Gordon University; Liverpool John Moores University; Loughborough University; University of Salford	2012	Indústria	7

Figura 3.6: Ilustração do preenchimento dos metadados no formulário de extração dos dados

Fonte: Elaboração Própria. A partir da planilha de extração no Google Docs.

Após preenchimento dos metadados, cada avaliador recebeu sua própria cópia do formulário a fim de garantir a independência do trabalho individual de análise dos artigos e extração das demais informações, que dizem respeito às evidências propriamente ditas. Estas informações foram elaboradas com o intuito de extrair diretamente dos artigos trechos e informações relevantes que servissem de evidência para atender as questões de pesquisa deste mapeamento. Os trechos de cada artigo foram marcados e a eles foram associados códigos que indicam o tipo ou categoria da informação retornada. A Figura 3.7 ilustra a parte do formulário destinada ao preenchimento destas evidências.

ID_PAPER	[...]	Efeitos, Benefícios ou Limitações da aplicação de SNA em Projetos	Dimensões de Projetos	Técnicas de SNA	Ferramentas ou pacotes de SNA	Técnicas de coleta de dados	Método de pesquisa	Trabalhos futuros ou lacunas de pesquisa	Observações
EP0625	[...]	"It is proposed by Brookes et al. (2006) not only that social networks themselves act as a vehicle for imparting knowledge (e.g. facilitating its transfer) but that the analysis of these networks, in different situations, may act as an informative indicator of the process by which project knowledge is created, shared, diffused, stored or, alternatively, lost. By analysing project-based social networks operating under different procurement systems, knowledge contribution and information exchange activities to support collaborative working can be identified." [...] (Research methods #7 #8)	Conhecimento; Colaboração; Stakeholders; Integração; Performance (Introdução #1 #2)	Centralidade [normalizada] de grau; Centralização de grau; densidade (Research methods #7)	UCINET	Entrevistas; (Research methods #8)	Estudo de casos múltiplos (Research methods #8)	"Though the knowledge integration networks were created according to whether or not the organizations contributed expertise in a given network, the contributions of types of expertise towards the final solution were not differentiated." [...] (Limitations #13)	Classificação adicionada: "Competitive working"

Figura 3.7: Ilustração do preenchimento das evidências no formulário de extração dos dados

Fonte: Elaboração Própria. A partir da planilha de extração no Google Docs.

[6] *http://scholar.google.com.br*

3.2.9 Estratégia de Síntese dos Dados

Após a execução da etapa de extração dos dados dos estudos primários, onde foram obtidos os dados considerados relevantes para responder às questões de pesquisa, foi realizada a síntese destes dados a fim de organizar e apresentar de forma mais clara os resultados gerados por este mapeamento sistemático.

Alguns dados foram extraídos com o intuito de gerar informações estatísticas apresentadas em forma de tabelas e gráficos, que, de acordo com Kitchenham e Charters (2007) constituem um mecanismo de comunicação eficaz. Entretanto, para os outros dados – trechos retirados diretamente dos estudos primários –, por serem de natureza qualitativa, foi aplicado o método de Comparações Constantes (GLASER e STRAUSS, 1967). Deste modo, estes dados foram analisados criteriosamente com o objetivo de encontrar conceitos-chave que permitissem a categorização dos estudos e, com base nas categorias encontradas, possibilitassem o agrupamento de estudos semelhantes ou relacionados de modo a permitir uma interpretação conjunta dos dados qualitativos.

Procurou-se, sobretudo, obter dos estudos primários selecionados uma compreensão adequada acerca da aplicação de SNA nas diversas dimensões de projeto, dos seus benefícios e limitações, e das métricas e ferramentas de SNA utilizadas. Ao final, os resultados obtidos foram apresentados com o auxílio de gráficos e tabelas.

4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados e analisados os resultados obtidos a partir da execução do Mapeamento Sistemático conforme a metodologia descrita no Capítulo 3. Com este intuito, serão abordados três aspectos distintos que constituem as principais contribuições deste estudo, descritos logo abaixo:

- **4.1 Análise geral dos resultados:** nesta primeira parte, serão apresentados e analisados os dados gerais obtidos através da execução deste mapeamento, tais como: quantidade de trabalhos retornados na busca automática e na busca manual, números finais após a aplicação do processo de seleção, distribuição dos estudos primários relevantes ao longo dos anos, os países, instituições de pesquisa e pesquisadores, assim como outras características gerais da área pesquisada neste estudo;
- **4.2 Mapeamento das Evidências:** nesta segunda parte, serão apresentadas e transcritas as evidências extraídas dos estudos primários, sendo apontados os resultados para cada uma das questões de pesquisa deste mapeamento (RQ1, RQ2 e RQ3);
- **4.3 Discussão sobre os Resultados:** nesta última parte, serão analisados e discutidos os principais resultados obtidos por esta pesquisa.

4.1 Análise geral dos resultados

Os primeiros passos para a execução deste mapeamento foram dados no início de março de 2013, com o planejamento e elaboração do protocolo de pesquisa apresentado no Apêndice B deste trabalho. Após a execução das buscas piloto para refinamento da *string* de busca apresentada na Seção 3.2.5, a busca final nas fontes automáticas e manuais ocorreu entre a última semana de abril de 2013 e a primeira semana de maio de 2013. Vale ressaltar que o processo de busca não foi retomado posteriormente, resultando que os estudos primários recuperados na busca para o ano de 2013 se resumem àqueles que foram indexados nas fontes de busca desde janeiro até abril desse ano.

Após a execução das buscas, foi executado o processo de seleção dos estudos primários relevantes – descrito em detalhe na Seção 3.2.7 –, que foi finalizado em outubro de 2013. Por fim, foram executadas as etapas de extração e síntese dos dados dos estudos primários relevantes – descritas em detalhe nas seções 3.2.8 e 3.2.9, respectivamente -, sendo encerradas estas etapas em julho de 2014. A Figura 4.1 ilustra a cronologia da execução do presente mapeamento sistemático. Tanto para o processo de seleção quanto para o processo de extração dos dados os pesquisadores participantes foram organizados e distribuídos em conformidade com os papéis e responsabilidades apresentados na Seção 3.2.2.

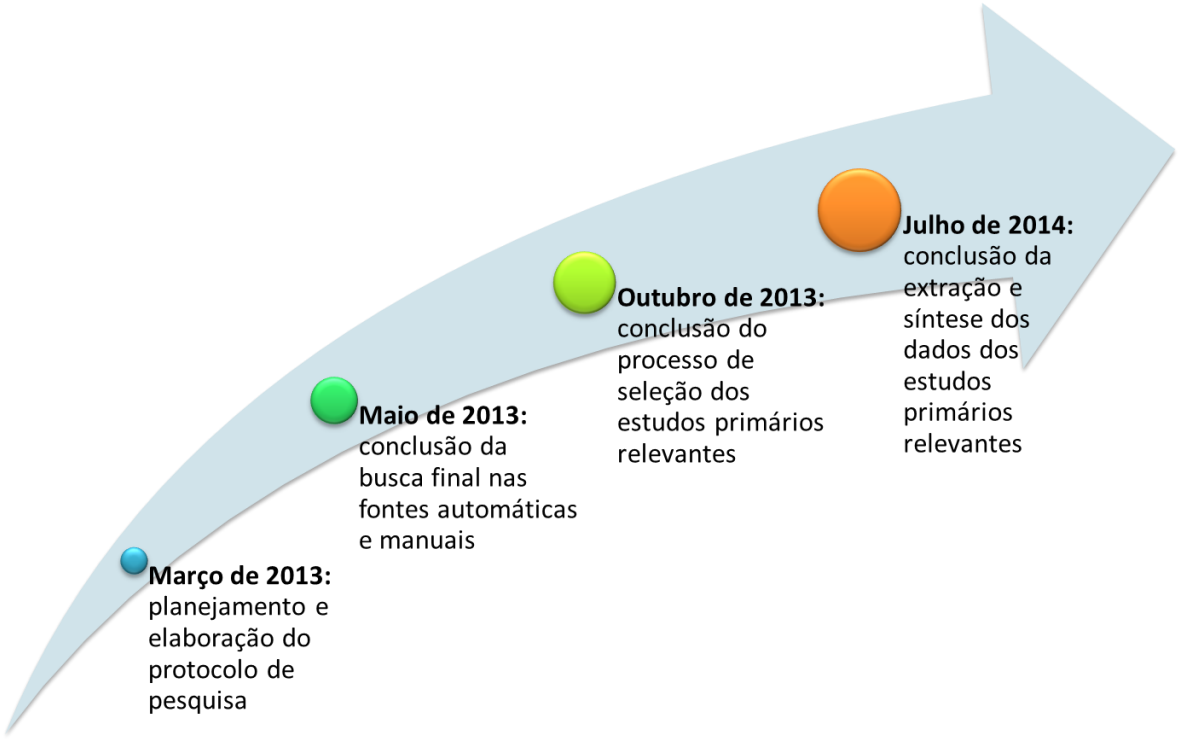

Figura 4.1: Linha do tempo da execução do mapeamento sistemático

Nas seções seguintes serão apresentados e avaliados os dados quantitativos obtidos após a execução do processo de seleção dos estudos relevantes e da extração dos dados destes estudos.

4.1.1 Visão Geral do Processo de Seleção

A execução da *string* de busca nas quatro fontes automatizadas de pesquisa retornou um total de 2506 títulos publicados até o mês de abril de 2013. A estes

foram adicionados outros 14 títulos provenientes do processo de busca manual, totalizando 2520 títulos potencialmente relevantes.

Conforme descrito na Seção 3.2.7, os 14 títulos resultantes da busca manual foram frutos de um processo de seleção realizado diretamente nos sites dos periódicos e conferências que serviram como fontes manuais de busca. Este processo consistiu na leitura dos títulos, *abstracts* e palavras-chave de cada artigo, e na eliminação – sem necessidade de documentação – daqueles que foram julgados como sendo claramente irrelevantes para os fins deste mapeamento. Estes artigos, portanto, poderiam ter sido imediatamente destinados à segunda fase do processo de seleção, todavia, optou-se por sua inserção ainda na primeira fase apenas para que, juntamente com os artigos retornados na busca automática, pudessem participar do processo de detecção e remoção dos artigos claramente repetidos (mesmo título, mesmo ano e mesmos autores) retornados por mais de uma fonte de busca.

As informações básicas referentes aos 2520 títulos retornados nas buscas foram, então, importadas para a ferramenta *Mendeley*, que detectou e eliminou alguns estudos repetidos. Os títulos remanescentes foram exportados para uma planilha no *Microsoft Excel*, e com o auxílio das funcionalidades desta ferramenta foram detectadas e eliminadas outras repetições que não haviam sido consideradas pelo *Mendeley*. Após este processo, permaneceram 1503 títulos potencialmente relevantes.

Após a execução da primeira fase do processo de seleção, que consistiu na leitura do título, *abstract* e palavras-chave de cada um dos 1503 artigos pelos pares de pesquisadores, foram eliminados os artigos claramente irrelevantes, restando 356 artigos potencialmente relevantes a serem avaliados na fase seguinte.

Para a execução da segunda fase, fez-se necessária a aquisição da íntegra de cada um dos estudos remanescentes, uma vez que a avaliação por pares deveria considerar, além do título, do *abstract* e das palavras-chave, a introdução, a conclusão e, quando necessário, outras seções dos artigos, buscando enquadrá-los no critério de inclusão ou em algum dos critérios de exclusão descritos na Seção 3.2.6. Dos 356 artigos, apenas 48 (13,48% do total) não foram recuperados pelos pesquisadores e foram, por este motivo, excluídos do mapeamento. Após avaliação

dos 308 artigos restantes, foram excluídos aqueles artigos que não se enquadraram no critério de inclusão ou se enquadraram em ao menos um dos critérios de exclusão, sendo finalmente incluídos 100 estudos primários relevantes para os fins deste mapeamento sistemático. Os detalhes dos estudos incluídos encontram-se disponíveis no Apêndice A deste trabalho.

Pode-se observar que o número de estudos relevantes foi bastante reduzido em relação aos títulos retornados após a execução das buscas. De um total de 2520 estudos retornados inicialmente, apenas 1503 (59,64%) estudos não repetidos foram considerados para avaliação na primeira fase do processo de seleção. E destes 1503, apenas 100 (6,65%) estudos foram considerados relevantes. Este fenômeno, todavia, é comum em estudos secundários (RSL e MS) que utilizam mecanismos de busca automatizada em função das características e funcionalidades destes mecanismos (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007).

A Figura 4.2 ilustra a evolução dos resultados das buscas durante as fases do processo de seleção dos estudos relevantes para a pesquisa.

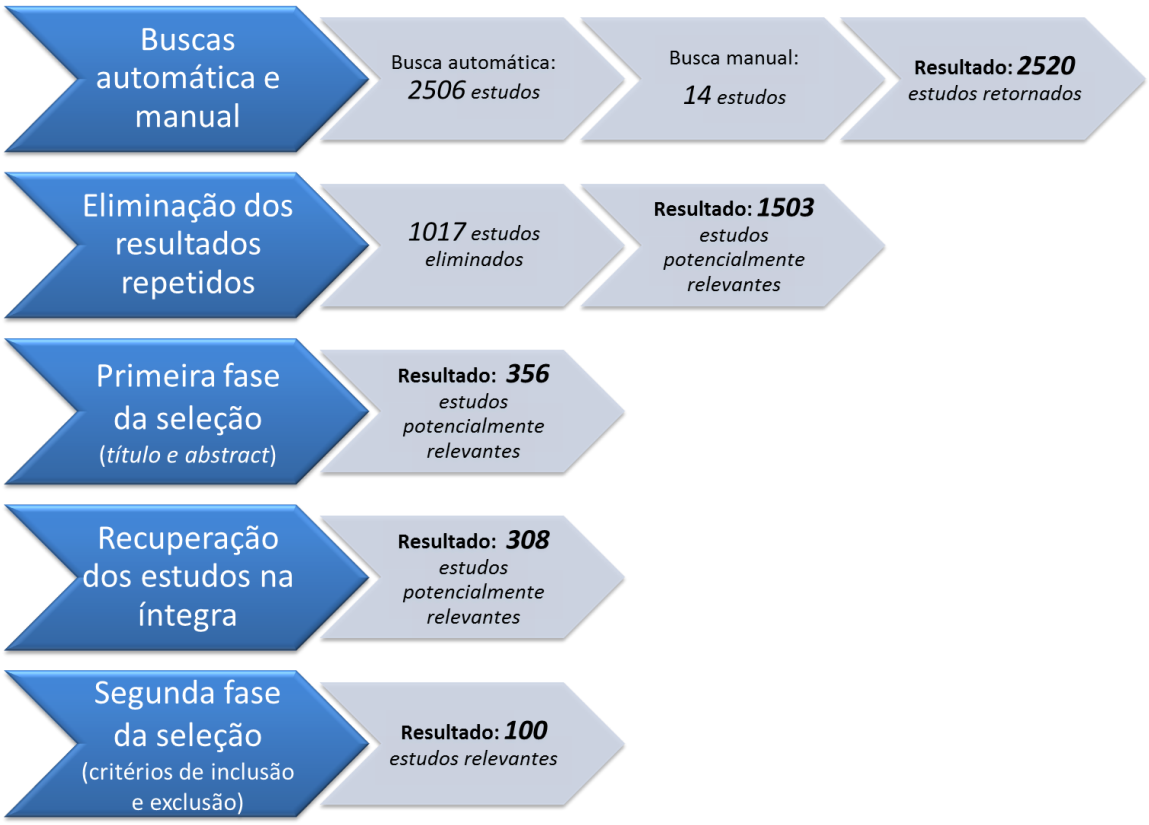

Figura 4.2: Evolução dos resultados da busca durante as fases do processo de seleção

Fonte: Elaboração Própria. A partir da planilha de extração no Google Docs.

4.1.2 Participação das Fontes de Busca

Esta seção analisa a distribuição dos estudos primários quanto às fontes automatizadas e manuais de busca apresentadas na Seção 3.2.4, evidenciando a relevância de cada uma das fontes durante a seleção dos estudos relevantes deste mapeamento. Conforme mencionado na seção anterior, dos 2520 estudos retornados em todas as buscas (sem desprezar os estudos repetidos provenientes de fontes diversas), 2506 são provenientes da execução da string de busca em cada uma das fontes automatizadas, enquanto apenas 14 são provenientes das buscas nas fontes manuais. Este resultado discrepante é compreensível, uma vez que se adotou neste mapeamento a estratégia de utilizar as fontes manuais apenas como complemento das fontes automáticas e, além disso, os artigos retornados pela busca manual são resultado da aplicação de um filtro prévio (leitura de título, *abstract* e palavras-chave) responsável pela eliminação de um grande número de estudos não relevantes para este mapeamento.

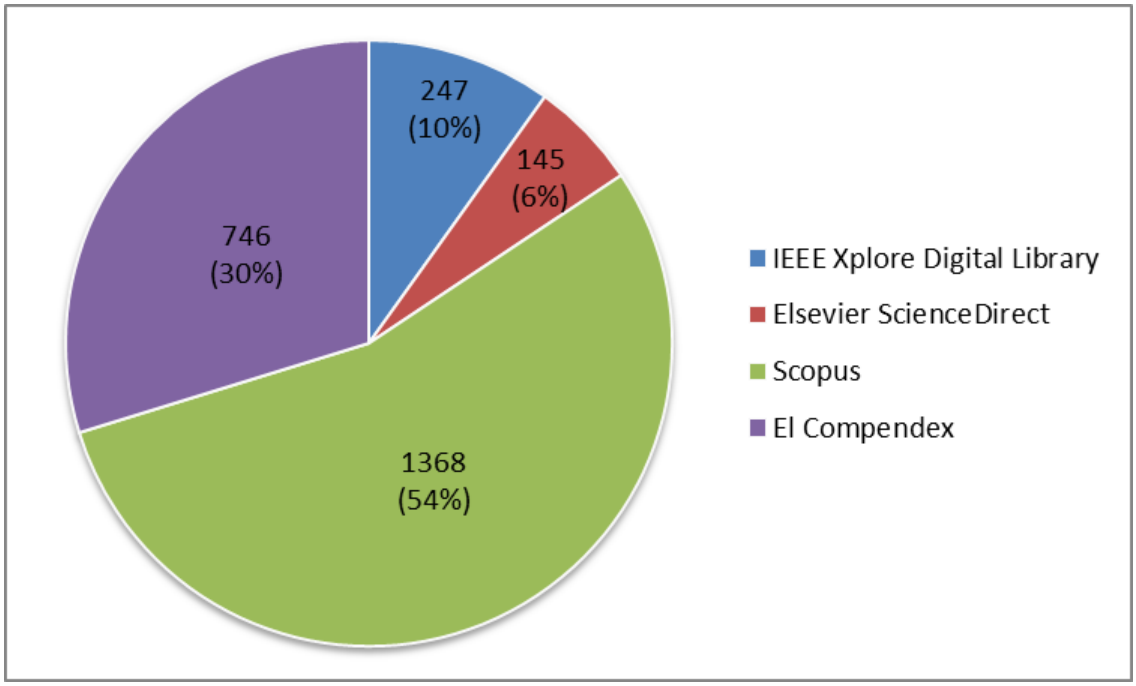

Gráfico 4.1: Participação das fontes de busca automática

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

Dos 2506 estudos resultantes da busca nas quatro fontes automatizadas, 247 são oriundos do *IEEE Xplore*, 145 do *Elsevier ScienceDiretct*, 1368 do *Scopus* e 746 do *El Compendex*, conforme ilustrado no Gráfico 4.1. Aqui, é possível perceber que os engenhos de busca *Scopus* e *El Compendex* se sobressaíram das duas

bibliotecas digitais em relação à quantidade de estudos retornados. Tendência posteriormente confirmada após a execução das fases do processo de seleção.

No que diz respeito à busca manual, dos 14 estudos retornados, apenas 12 foram retornados pelas quatro fontes manuais selecionadas para este mapeamento. Ocorre que, conforme mencionado em outras seções deste trabalho (p. ex.: 3.2.6), a presente pesquisa faz parte de um protocolo de mapeamento sistemático mais abrangente, que também busca estudos primários que relacionam SNA e projetos OSS, que serão tratados em uma pesquisa paralela a esta e, por conta disso, estão fora do escopo do nosso mapeamento. Ambas as pesquisas englobadas pelo protocolo, no entanto, utilizaram a mesma *string* de busca e as mesmas fontes automáticas, além de terem sido executadas em conjunto até a segunda fase do processo de seleção de estudos, onde foi feita a separação dos estudos primários referentes a cada uma delas. No entanto, no que diz respeito às fontes manuais, uma das fontes sugeridas no protocolo dizem respeito apenas à pesquisa de SNA em Projetos OSS, a saber, o *International Journal of Open Source Software and Processes*, que retornou dois estudos potencialmente relevantes que, naturalmente, foram excluídos do nosso mapeamento após aplicação do critério de exclusão CE-08 (ver Seção 3.2.6) na segunda fase do processo de seleção. Das quatro fontes manuais consideradas no presente trabalho, o *International Journal of Project Management* contribuiu com 7 estudos, enquanto a conferência *ACM SIGKDD* contribuiu com 2 estudos e a *WWW* com 3. Nenhum estudo primário potencialmente relevante para a pesquisa foi retornado pelo periódico *Connections*. O Gráfico 4.2 ilustra a participação das fontes manuais no processo de busca antes do início do processo de seleção.

Vale ressaltar que, após a integração de todos os estudos retornados para a eliminação das repetições, foi constatado que todos os 14 estudos resultantes da busca manual já haviam sido retornados também pela busca automática. Este fenômeno certamente deve-se ao fato de que os estudos publicados nas fontes de busca manual indicadas pelos especialistas já haviam sido indexados em algumas das fontes automatizadas escolhidas para este mapeamento, fato que foi constatado posteriormente. A única exceção é o periódico *Connections*, que, todavia, não chegou a contribuir com quaisquer estudos potencialmente relevantes ao presente trabalho. Este fenômeno dá indícios de que a busca automática realizada em

diversas fontes possui relevância substancialmente maior que a busca manual para a realização de revisões e mapeamentos sistemáticos, dada a natureza cada vez mais abrangente das fontes automatizadas disponíveis. No entanto, este fator não parece ser suficiente para desprezar a importância das buscas manuais em um trabalho que pretende realizar uma cobertura exaustiva da literatura, uma vez que não é possível garantir que os periódicos e conferências relevantes para uma determinada área de pesquisa estejam devidamente indexados em alguma das fontes automatizadas escolhidas para a pesquisa.

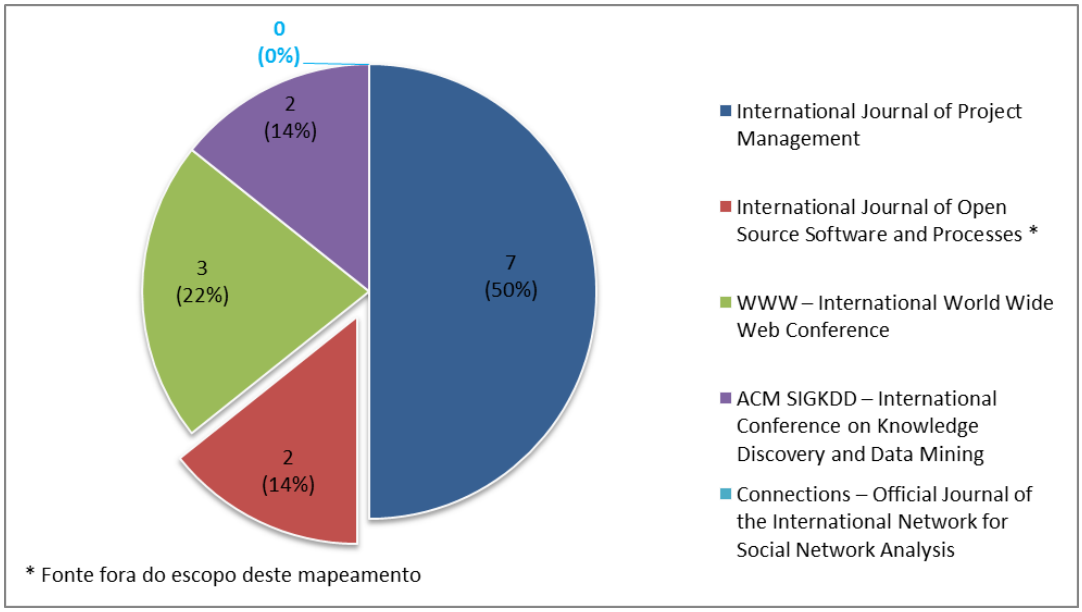

Gráfico 4.2: Participação das fontes de busca manual

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

Para a análise da distribuição dos 100 estudos relevantes incluídos após a execução do processo de seleção descrito na Seção 3.2.7, com o intuito de avaliarmos a relevância real de cada fonte de busca em particular para este mapeamento sistemático, levaremos em consideração o fato de que um mesmo estudo primário pode ter sido recuperado em mais de uma fonte. Desta forma, no que diz respeito às fontes automatizadas, dos 100 estudos selecionados, 97 foram retornados pelo *Scopus*, 83 pelo *EI Compendex*, 27 pelo *IEEE Xplore* e 13 pelo *Elsevier ScienceDirect*, o que vem a confirmar a importância dos engenhos de busca *Scopus* e *EI Compendex* em relação às bibliotecas digitais *IEEE Xplore* e *Elsevier ScienceDirect*, uma vez que os engenhos de busca são mais abrangentes por indexarem conteúdo de diversas bibliotecas digitais. Este fenômeno também demonstra a importância dos referidos engenhos de busca para os estudos de SNA

em Projetos, uma vez que a quase totalidade dos estudos selecionados foram retornados em ao menos um deles (97% pelo *Scopus* e 83% pelo *El Compendex*).

No que diz respeito aos resultados finais da busca nas fontes manuais indicadas para este mapeamento, além do periódico *Connections*, que já não havia contribuído inicialmente para a pesquisa, as conferências *WWW* e *ACM SIGKDD* tiveram todos os seus estudos excluídos durante a execução do processo de seleção. A única fonte manual que contribuiu com estudos relevantes para a pesquisa foi o *International Journal of Project Management*, considerado pelos especialistas um dos mais conceituados veículos de publicação na área de Gestão de Projetos, e que forneceu 6 estudos relevantes (EP0218, EP0219, EP0253, EP0276, EP0286, EP0696). As outras três fontes que não trouxeram contribuição ao mapeamento foram todas indicadas por especialistas da área de SNA, como importantes veículos de publicação de estudos nessa área. Este fenômeno dá indícios de que os pesquisadores da área de GP têm investido em estudos que relacionam SNA e GP, diferentemente dos pesquisadores da área de SNA, que parecem ainda não ter dado importância a estudos deste tipo ao menos até meados de 2013.

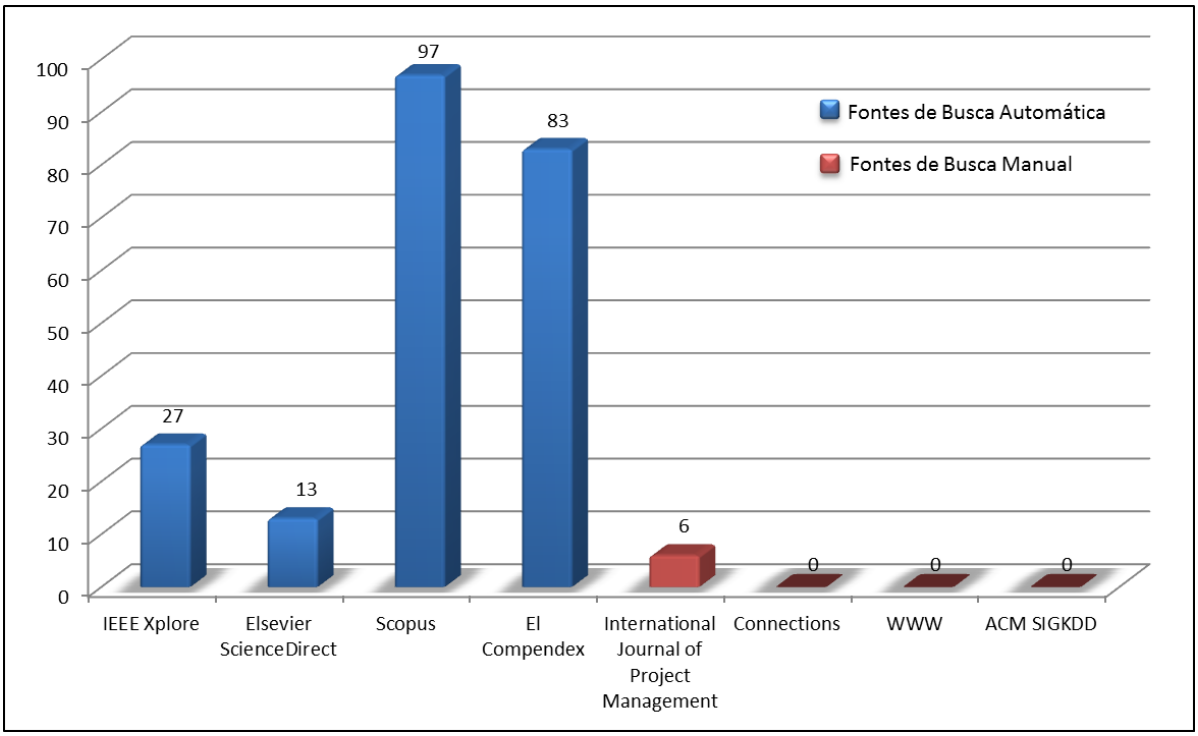

Gráfico 4.3: Relevância das fontes de busca em relação aos estudos selecionados

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

O Gráfico 4.3 ilustra a participação de cada uma das fontes de busca em relação aos 100 estudos primários selecionados para este mapeamento sistemático. Na Tabela C.1 do Apêndice C é possível ver a relação de estudos recuperados em cada uma das cinco fontes que contribuíram com estudos relevantes.

Por fim, a Tabela 4.1 ilustra a eficácia das buscas realizadas em cada uma das fontes, ressaltando a proporção de estudos relevantes presentes entre os estudos primários inicialmente retornados por elas. É possível perceber que há índices de eficácia aproximados entre as fontes automatizadas, enquanto há uma discrepância muito grande entre as fontes manuais, uma vez que apenas o *International Journal of Project Management* contribuiu com estudos relevantes, tendo 85% de seus estudos aproveitados no mapeamento. Ademais, não seria justo comparar em nosso trabalho os índices de eficácia entre a busca automática e a busca manual, uma vez que as formas de recuperação dos estudos em cada uma delas são diferentes: na primeira, é executada uma *string* que busca palavras-chave presentes no texto, o que tem o potencial de trazer muitos estudos não relevantes para a pesquisa; já na segunda, a busca é feita através de leitura direta na fonte pesquisa, o que garante uma precisão maior na detecção de estudos relevantes.

Tabela 4.1: Eficácia das buscas realizadas em cada uma das fontes

	Fonte	Estudos retornados na busca (a)	Estudos relevantes selecionados (b)	Eficácia da busca (b/a)
Busca Automática	**IEEE Xplore**	247	27	**11%**
	Elsevier ScienceDirect	145	13	**9%**
	Scopus	1368	97	**7%**
	EI Compendex	746	83	**11%**
Busca Manual	**International Journal of Project Management**	7	6	**85%**
	Connections	0	0	**0%**
	WWW	3	0	**0%**
	ACM SIGKDD	2	0	**0%**

4.1.3 Distribuição Temporal

A distribuição temporal dos estudos relevantes selecionados em um mapeamento sistemático contribui para a análise da evolução do interesse no tema pesquisado ao longo do tempo. Dada a cobertura exaustiva desta pesquisa e a ausência de registros de outros estudos secundários na área anteriores a este, no

presente trabalho optou-se por não adotar quaisquer restrições temporais, a fim de não limitar os seus resultados a um determinado período de tempo. O Gráfico 4.4 ilustra a distribuição dos estudos primários selecionados ao longo dos anos. A Tabela C.2 do Apêndice C traz a relação completa dos estudos primários relevantes publicados em cada ano.

Deste modo, é possível observar que o primeiro estudo a aplicar análise de redes sociais em projetos é do ano de 1996. Até o ano de 2005 é possível perceber o interesse ainda incipiente nesta área de pesquisa, com um ou dois artigos, no máximo, sendo publicados por ano, além de alguns anos sem qualquer publicação (1997, 1999 e 2002). No entanto, a partir de 2006 é perceptível o crescente interesse dos pesquisadores sobre este tema, havendo um notável crescimento e certa estabilização no número de publicações a partir de 2008, com uma média de 14,6 publicações anuais entre este ano e o ano de 2012. O período que compreende os anos de 2006 até 2013 contribuiu com 91% das publicações selecionadas.

Ademais, é necessário frisar que o ano de 2013 deve ser observado com cautela quanto ao número de publicações, afinal, as buscas manuais e automáticas deste mapeamento foram finalizadas no início do mês de maio deste mesmo ano, conforme exposto anteriormente. Sendo assim, é possível que entre maio e dezembro de 2013 outros estudos tenham sido publicados na área sem que, pelas razões expostas, tenham sido mapeados em nossa pesquisa.

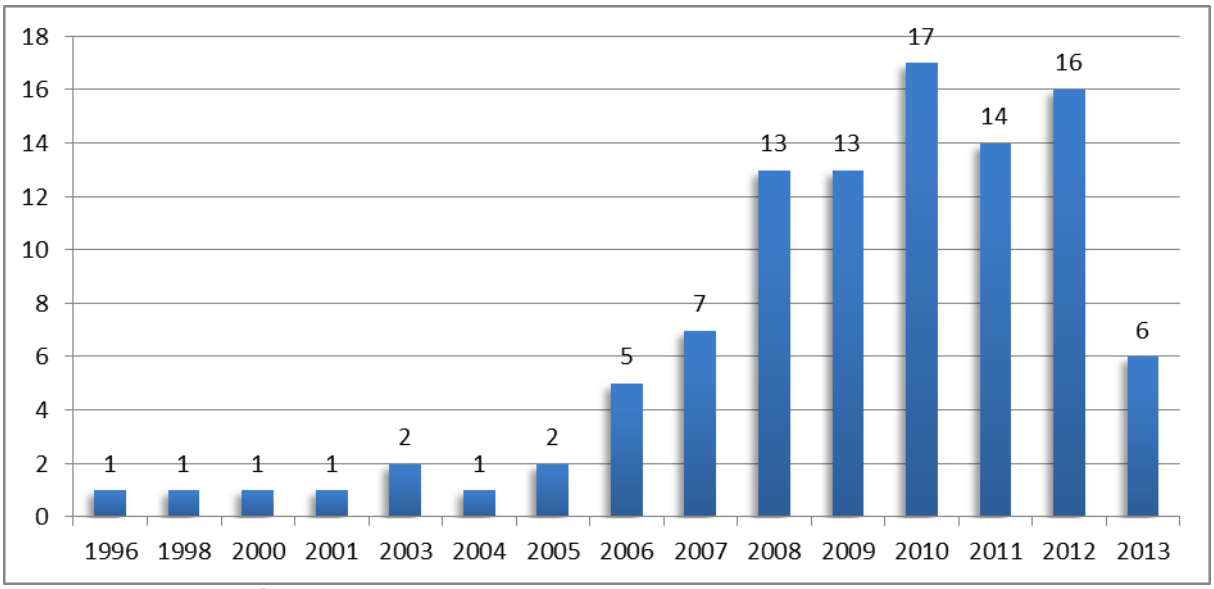

Gráfico 4.4: Distribuição temporal dos estudos selecionados

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

4.1.4 Pesquisadores Envolvidos

Este mapeamento sistemático identificou o envolvimento de 210 pesquisadores diferentes dentre os 100 estudos selecionados. Entre os 210 pesquisadores, foi possível identificar 9 que figuram entre os principais colaboradores na pesquisa sobre análise de redes sociais em projetos, sendo 3 deles com 4 estudos publicados cada e outros 6 com 3 estudos publicados cada. O Gráfico 4.5 apresenta os nomes e a quantidade de publicações destes principais colaboradores. Ademais, outros 35 pesquisadores contribuíram com 2 estudos cada, e os 166 restantes contribuíram, cada um, com um único estudo na área. A lista completa dos pesquisadores envolvidos, juntamente com as referências dos estudos primários publicados por eles, pode ser vista na Tabela C.3 do Apêndice C.

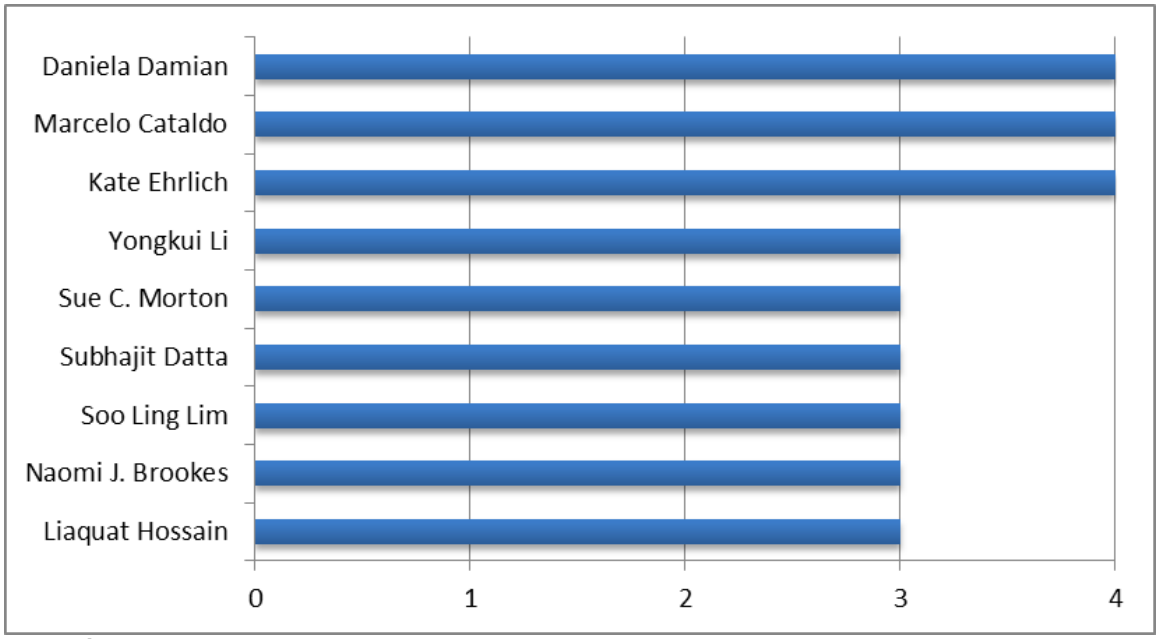

Gráfico 4.5: Os principais colaboradores e a quantidade de publicações de cada um

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

Para salientar a importância dos 9 principais colaboradores na área, vale observar que eles participaram diretamente, como autor principal ou coautor, de 25 estudos distintos dentre os 100 estudos relevantes selecionados. O Gráfico 4.6 representa a importância destes pesquisadores em relação aos demais, no que diz respeito ao percentual de publicações.

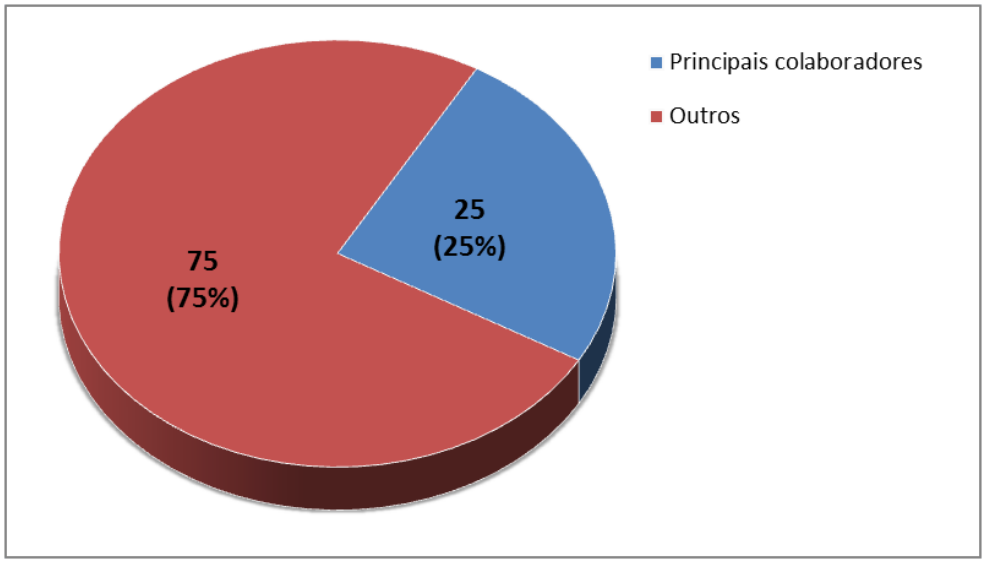

Gráfico 4.6: Principais colaboradores e o percentual de suas publicações

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

4.1.5 Instituições e Países Envolvidos

Ao todo, este mapeamento detectou 116 instituições diferentes envolvidas na pesquisa de SNA em Projetos. Estas são as instituições às quais estão filiados os 210 autores dos estudos selecionados. Os resultados demonstram uma significativa participação das instituições acadêmicas neste ramo de pesquisa, uma vez que estas somam 97 entre as instituições envolvidas. Outras 17 instituições são departamentos de pesquisa pertencentes a empresas privadas. As duas restantes são instituições governamentais. O Gráfico 4.7 mostra a representatividade de cada um destes tipos de instituição para a área pesquisada.

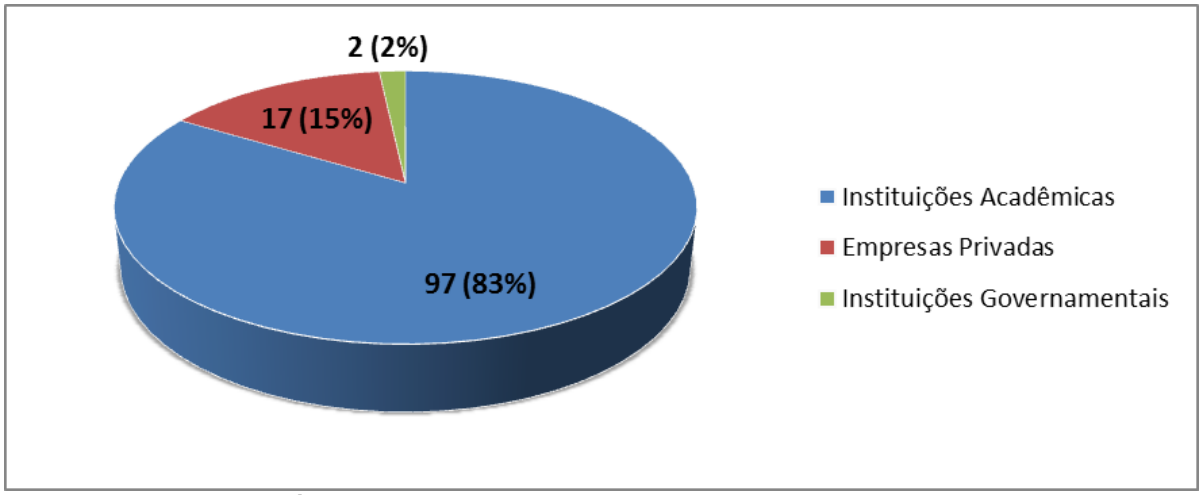

Gráfico 4.7: Representatividade por tipo de instituição

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

Poderíamos destacar cinco entre as instituições mais ativas no campo de SNA em Projetos: a *IBM*, que em seus institutos de pesquisa localizados na Austrália, na Índia e nos Estados Unidos contribuiu com 8 estudos dentre os selecionados; a *Carnegie Mellon University*, dos Estados Unidos, com 7 estudos; a *Loughborough University* e o *University College London*, ambos do Reino Unido, com 5 estudos cada; e a *University of Victoria*, do Canadá, com 4 estudos. Ademais, vale ressaltar que nestas instituições estão filiados alguns dos principais pesquisadores mencionados na seção anterior, o que sugere a presença de grupos de pesquisa emergentes estudando o tópico em questão. Outras 4 instituições aparecem com 3 estudos publicados cada, enquanto 16 instituições possuem 2 estudos publicados cada, e as 91 restantes publicaram, cada uma, apenas um estudo. O Gráfico 4.8 apresenta as 9 instituições mais ativas no campo de SNA em Projetos. A lista completa de instituições envolvidas neste tópico, juntamente com as referências dos estudos primários publicados por elas, pode ser vista na Tabela C.4 do Apêndice C. Vale ressaltar que um mesmo estudo primário pode envolver mais de uma instituição.

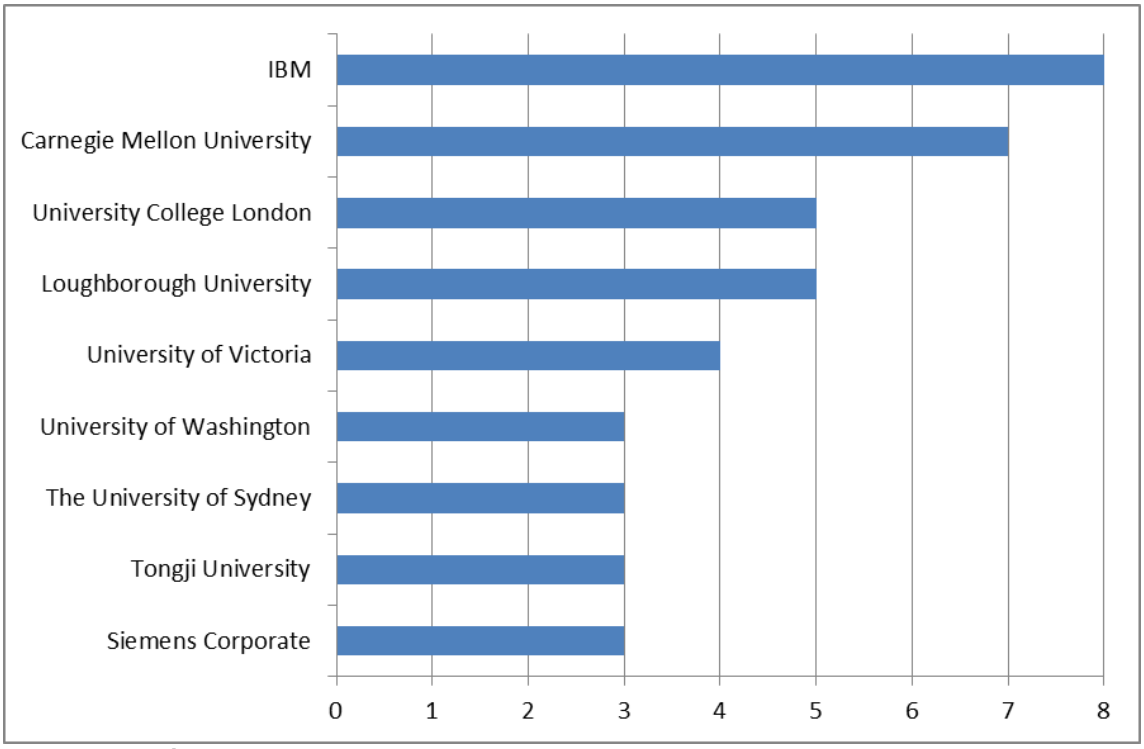

Gráfico 4.8: Instituições mais ativas na pesquisa de SNA em Projetos

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

Estas instituições estão distribuídas entre 25 países. O país que concentra o maior número de publicações na área são os Estados Unidos, com 39 publicações,

muito à frente dos segundos colocados, China e Reino Unido, com 11 publicações cada. O Brasil figura entre os países com menor número de publicações, com um único estudo publicado com a contribuição de pesquisadores da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Vale ressaltar que este mapeamento selecionou apenas estudos primários publicados na língua inglesa, conforme o critério de exclusão CE-01 descrito na seção 3.2.6, o que certamente limita a participação de alguns países que possuem estudos publicados em outros idiomas. O Gráfico 4.9 apresenta a participação de cada país na publicação dos estudos primários selecionados, levando em consideração que um mesmo estudo pode ter sido publicado por instituições pertencentes a diferentes países, resultando numa contagem geral de estudos maior que a quantidade de estudos selecionados. A lista completa de países envolvidos e os estudos primários a eles associados pode ser vista na Tabela C.5 do Apêndice C.

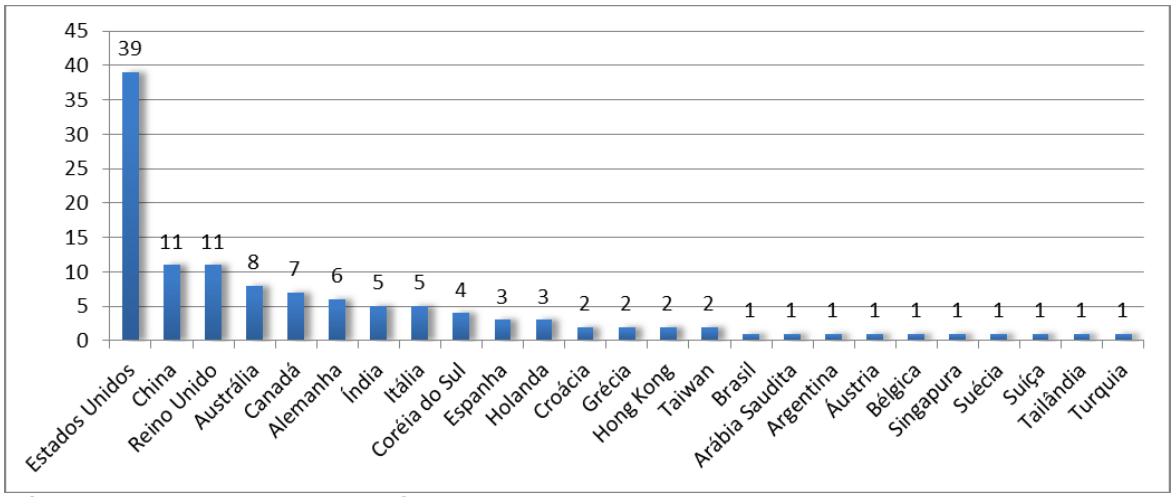

Gráfico 4.9: Participação dos países das instituições na publicação dos estudos selecionados

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

4.1.6 Distribuição por Veículos de Publicação

Ao todo, os 100 estudos primários selecionados neste mapeamento foram publicados em 66 veículos de publicação distintos, sendo 35 anais de conferências e 31 periódicos, proporção ilustrada no Gráfico 4.10. A lista completa de veículos de publicação, assim como os estudos primários relevantes neles publicados, pode ser observada na Tabela C.6 do Apêndice C.

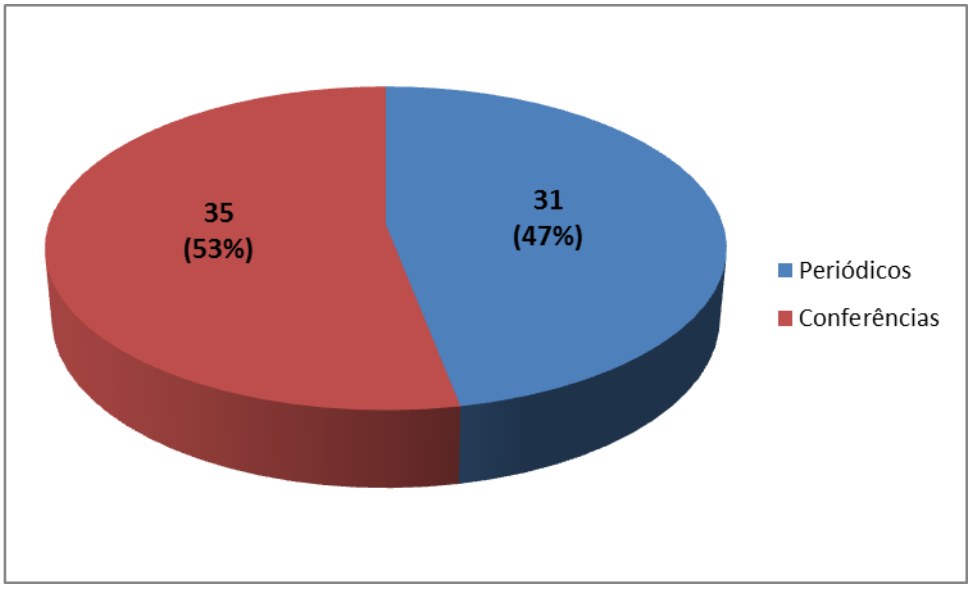

Gráfico 4.10: Proporção dos tipos de veículos de publicação dos estudos selecionados

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

Mapear os veículos de publicação envolvidos pode auxiliar na identificação daqueles que podem ser considerados os mais relevantes para publicação de pesquisas no campo de SNA em Projetos. Em relação aos estudos primários mapeados, poderíamos citar os seguintes veículos com maior número de publicações na área: os periódicos *International Journal of Project Management* e *Journal of Construction Engineering and Management* com 6 publicações cada um; as conferências *ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work* e *International Conference on Software Engineering*, com 4 publicações cada; e os periódicos *Construction Management and Economics* e *Management Science*, que, assim como as conferências *Construction Research Congress* e *IEEE International Conference on Global Software Engineering*, publicaram 3 estudos cada um. Juntos, estes 8 veículos foram responsáveis pela publicação de 32% dos estudos selecionados neste mapeamento. O Gráfico 4.11 apresenta a contribuição de cada um destes veículos em relação ao número de estudos relevantes selecionados, e o Gráfico 4.12 ilustra a relevância deles em relação aos demais veículos mapeados. Vale mencionar que outros 10 veículos contribuíram com 2 publicações cada, e os outros 48 tiveram, cada um, apenas um estudo publicado na área.

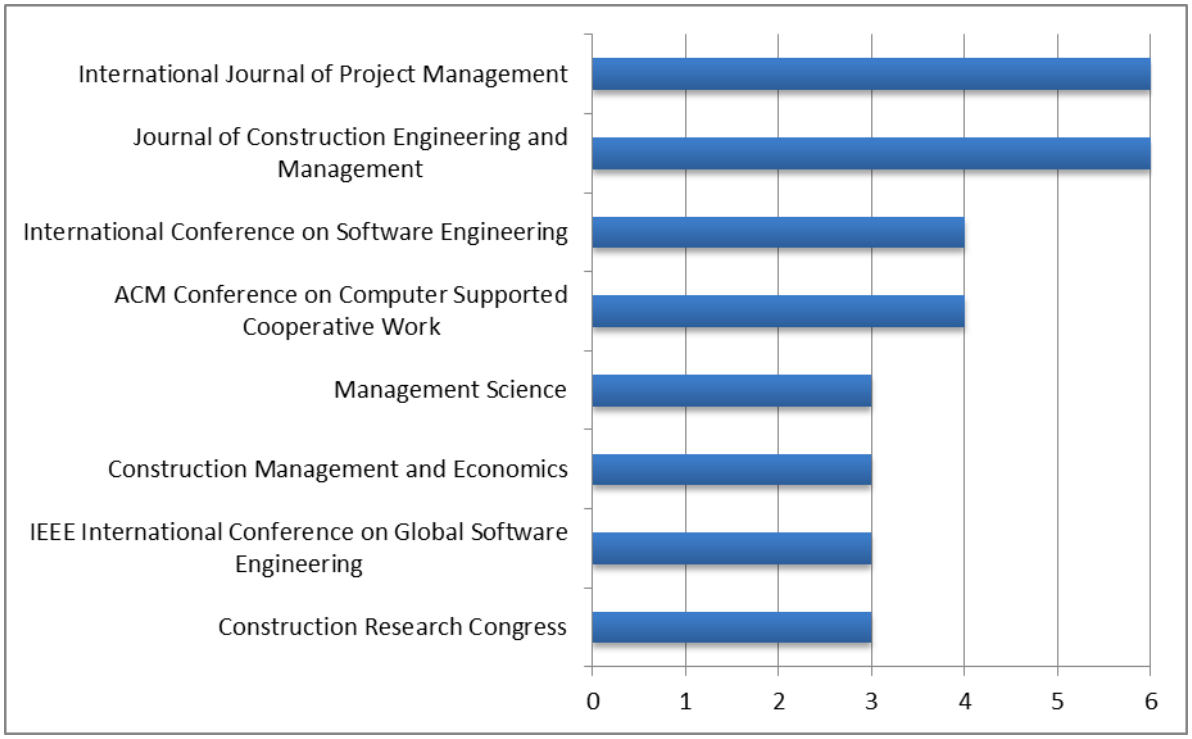

Gráfico 4.11: Veículos de publicação mais relevantes no campo de SNA em Projetos

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

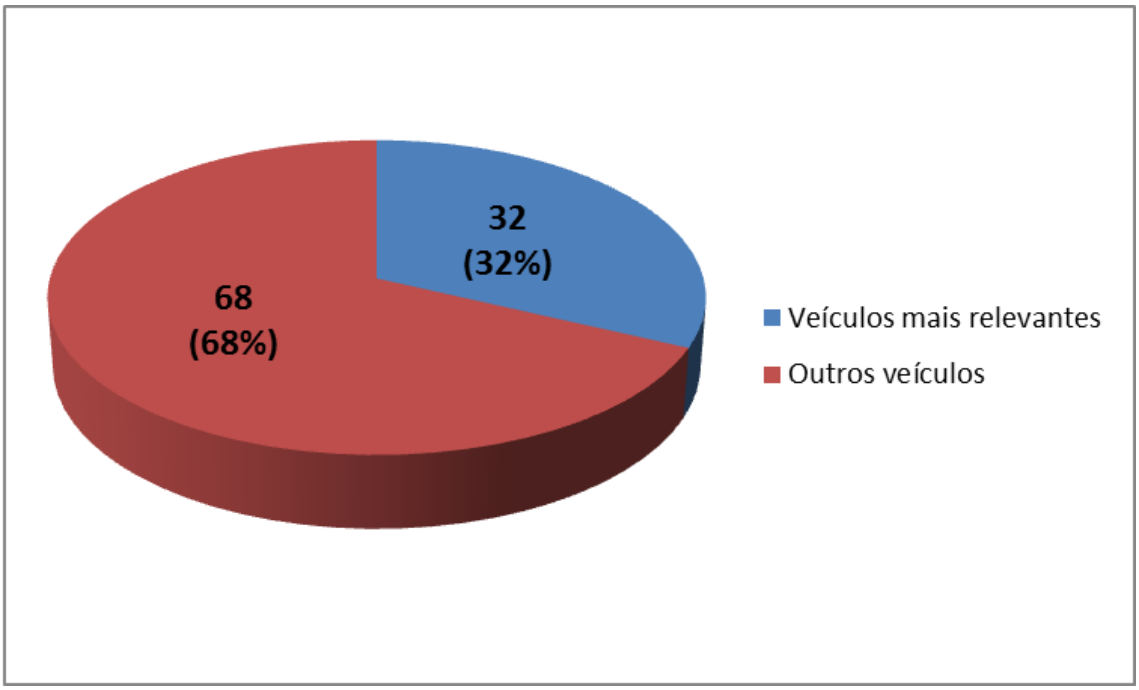

Gráfico 4.12: Importância dos veículos de publicação mais relevantes em relação aos demais

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

4.1.7 Estudos mais citados

A quantidade de citações de um estudo em outros trabalhos científicos é uma métrica que dá indicativos da influência deste estudo no meio acadêmico. Um estudo com um elevado número de citações implica que seus conceitos e/ou resultados estão embasando teoricamente outras pesquisas na área. Todavia, não é possível associar o número de citações à consistência dos resultados obtidos em uma determinada pesquisa, uma vez que é comum no meio acadêmico a prática de citar um artigo para logo em seguida criticá-lo quanto à sua metodologia ou contestá-lo quanto aos seus resultados.

O presente mapeamento sistemático identificou dentre os seus estudos selecionados uma boa quantidade de estudos com um número de citações que pode ser considerado elevado. A lista completa dos estudos primários contendo seus respectivos anos de publicação e quantidade de citações pode ser conferida na Tabela C.7 do Apêndice C. É possível observar que 78 estudos possuem ao menos uma citação. Destes, 46 possuem acima de 10 citações. É comum ver entre os mais citados os estudos publicados há mais tempo, o que reforça a tendência natural de que os estudos mais antigos sirvam de inspiração aos mais recentes. Ademais, não é possível associar o baixo número de citações ou até mesmo a ausência de citações de um artigo ao seu grau de relevância no meio acadêmico, uma vez que os artigos menos citados ou não citados normalmente foram publicados há menos tempo, o que pode justificar a falta de disseminação destes no meio acadêmico.

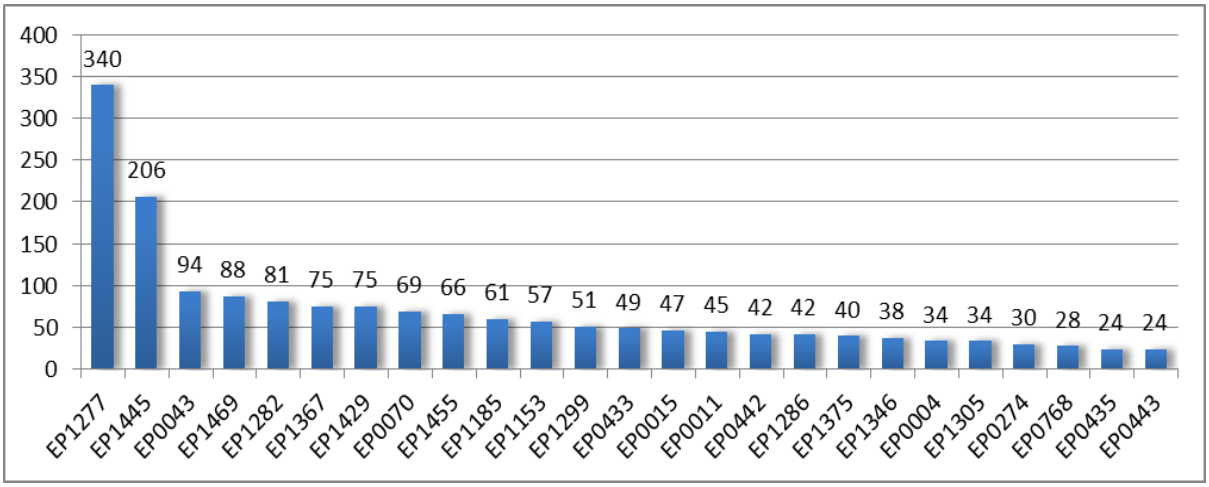

Gráfico 4.13: Estudos primários mais citados em outras pesquisas

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

O Gráfico 4.13 apresenta os 25 estudos mais citados encontrados neste mapeamento e a quantidade de citações de cada um, com destaque para o EP1277, publicado em 2003 pelos pesquisadores Dennis F. Galletta, Kathleen M. Carley e Manju K. Ahuja, que obteve 340 citações, e o EP1445, publicado em 1998 pelos pesquisadores Christophe Van Den Bulte e Rudy K. Moenaert, que obteve 206 citações. Também vale ressaltar que entre os 9 principais pesquisadores na área, mencionados na seção 4.1.4, há 7 que são autores de pelo menos um dentre os 25 estudos mais citados, reforçando a possibilidade de serem estes os pesquisadores realmente mais influentes no campo de SNA em Projetos. Para exemplificar, é possível perceber que a pesquisadora Daniela Damian, que contribuiu com 4 estudos selecionados neste mapeamento, tem participação em 3 estudos entre os 25 mais citados, um dos quais, o EP0043 de 2009, aparece em terceiro lugar na lista, com 94 citações. A Tabela 4.2 apresenta os 7 referidos pesquisadores e os seus artigos que figuram entre os mais citados.

Tabela 4.2: Participação dos principais colaboradores nos estudos mais citados

Pesquisador	Qtd. Estudos Selecionados	Qtd. Estudos entre os mais citados	Estudos entre os mais citados	Citações
Daniela Damian	4	3	EP0043	94
			EP0070	69
			EP1185	61
Marcelo Cataldo	4	2	EP0433	49
			EP0435	24
Soo Ling Lim	3	2	EP0004	34
			EP0015	47
Kate Ehrlich	4	1	EP1299	51
Liaquat Hossain	3	1	EP1153	57
Naomi J. Brookes	3	1	EP1305	34
Sue C. Morton	3	1	EP1305	34

Não podemos deixar de esclarecer que não é possível afirmar que estes são necessariamente os estudos mais influentes na área. Tal afirmativa traria um grande viés, uma vez que há a possibilidade de que outros estudos relevantes não tenham sido recuperados nas buscas realizadas para este mapeamento sistemático. Assim, os 25 estudos mais influentes apresentados no Gráfico 4.13 dizem respeito apenas ao universo dos 100 artigos relevantes selecionados para o presente trabalho.

4.1.8 Distribuição por Contexto

Esta seção se destina a avaliar o contexto de cada um dos projetos quer serviram como unidade de análise nos estudos primários selecionados. Os projetos pesquisados estão distribuídos em dois contextos mais abrangentes: a indústria, onde são analisadas as redes sociais em projetos voltados para o atendimento de necessidades reais do mercado ou até mesmo da sociedade, incluindo projetos de desenvolvimento de novos produtos e projetos de caráter governamental; e a academia, onde são analisadas as redes sociais em projetos realizados no âmbito universitário que produzem ou não resultados para o mercado e/ou sociedade, como, por exemplo, projetos simulados que servem como avaliação de alunos em disciplinas acadêmicas, ou projetos onde são desenvolvidas e avaliadas ferramentas de trabalho colaborativo. Nos dois contextos é possível encontrar diversos projetos com o foco em pesquisa e desenvolvimento (P&D), assim como projetos distribuídos, com equipes espalhadas geograficamente. Dos 100 estudos selecionados neste mapeamento, 83 tratam de projetos no contexto da indústria, enquanto outros 17 tratam de projetos no contexto acadêmico, conforme ilustra o Gráfico 4.14.

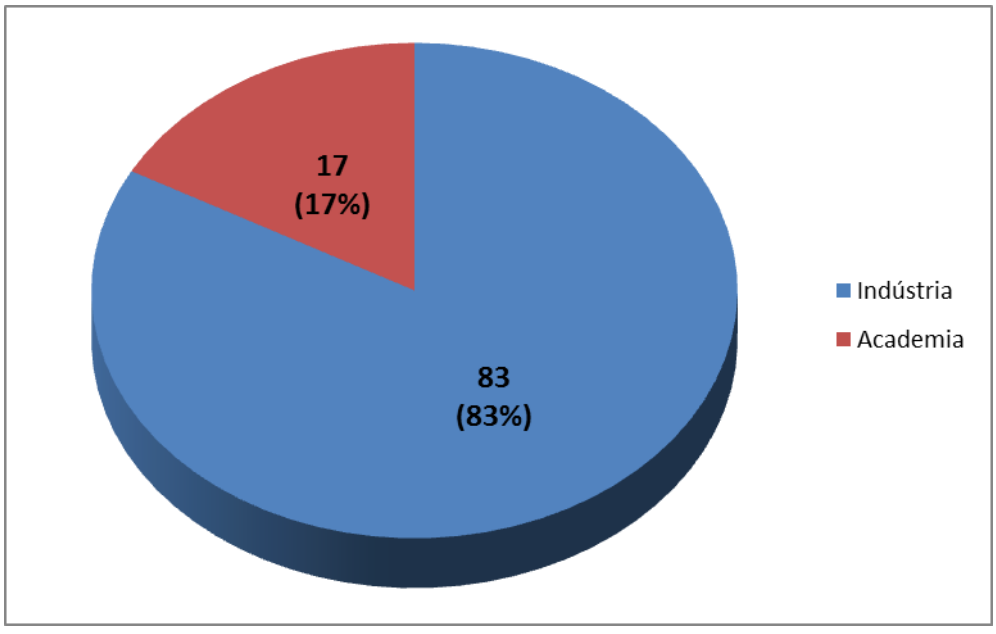

Gráfico 4.14: Distribuição dos estudos selecionados por contexto

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

Em ambos os contextos é possível verificar projetos nas mais diversas áreas do conhecimento. Ao todo, foram pesquisados 109 projetos nos 100 estudos

selecionados. Vale salientar que um mesmo estudo primário pode ter como unidade de análise mais de um projeto pertencente a áreas diferentes, assim como há projetos cuja área não foi identificada. Merecem destaque as áreas da engenharia de software, com 39 projetos pesquisados nos dois contextos, e da construção civil, com 26 projetos estudados nos dois contextos. Contudo, há muitas outras áreas representadas, como, por exemplo, a indústria aeroespacial, a indústria automotiva, a indústria petroquímica, indústria farmacêutica, projetos de segurança pública e de políticas de desenvolvimento sustentável entre países, entre outros. O Gráfico 4.15 apresenta a distribuição dos projetos por área no contexto da indústria; já o Gráfico 4.16 apresenta a distribuição dos projetos por área no contexto da academia. A Tabela 4.3 e a Tabela 4.4 apresentam os estudos primários mapeados de acordo com cada uma das áreas identificadas no âmbito da indústria e da academia, respectivamente.

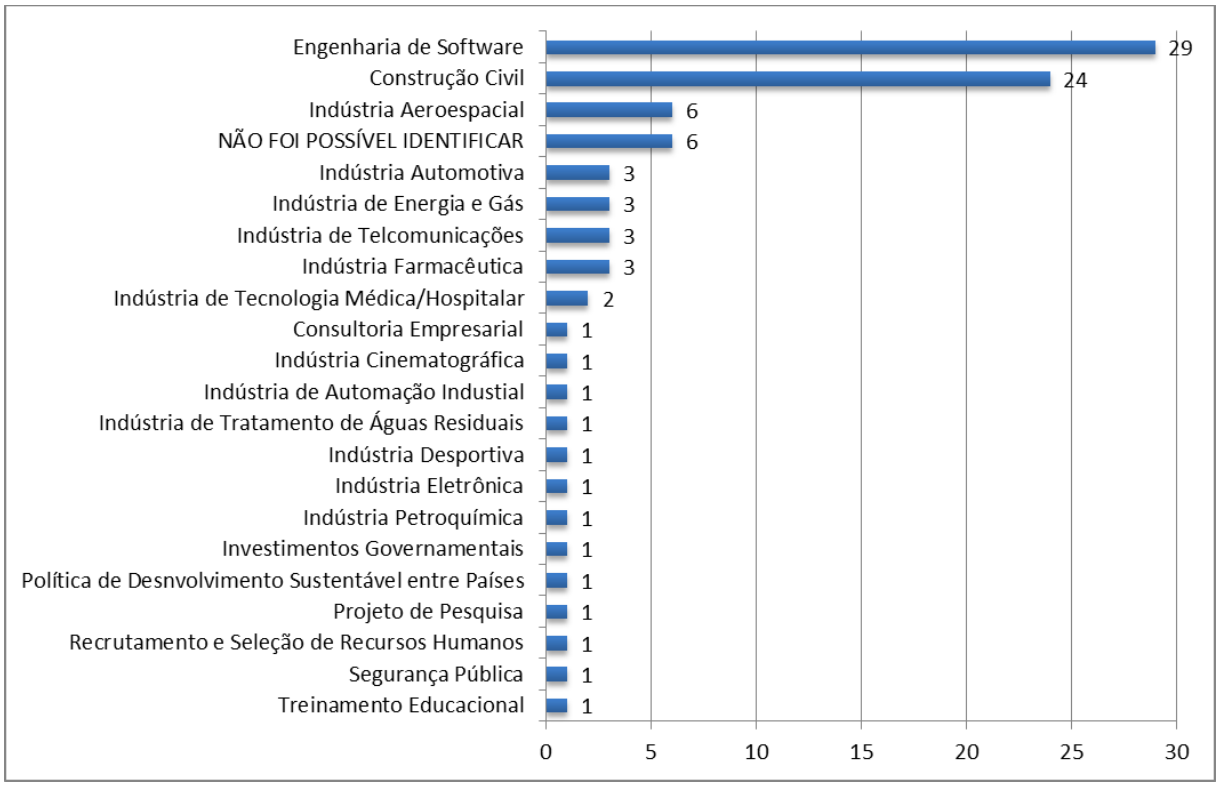

Gráfico 4.15: Distribuição dos projetos pesquisados por área no âmbito da indústria

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

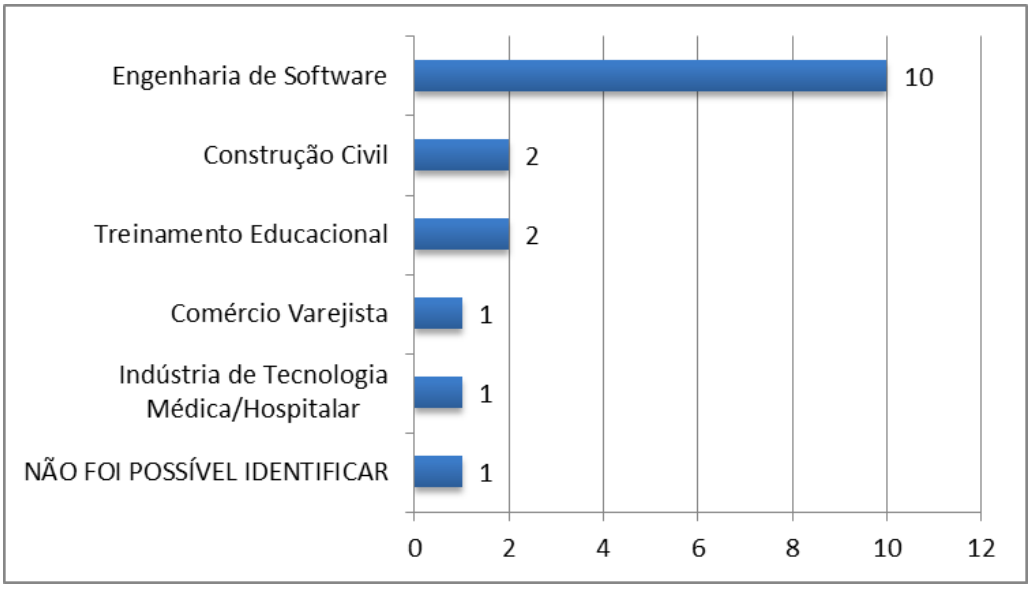

Gráfico 4.16: Distribuição dos projetos pesquisados por área no âmbito da academia

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

Tabela 4.3: Estudos primários mapeados nas áreas do âmbito da indústria

Área do Projeto	Quantidade de Estudos	Estudos Primários
Engenharia de Software	29	EP0003, EP0015, EP0020, EP0039, EP0043, EP0060, EP0070, EP0183, EP0433, EP0434, EP0435, EP0461, EP0462, EP0463, EP0475, EP0487, EP0492, EP0525, EP0555, EP0571, EP0639, EP0768, EP1299, EP1339, EP1346, EP1185, EP1273, EP1286, EP1469
Construção Civil	24	EP0006, EP0007, EP0041, EP0253, EP0276, EP0442, EP0443 EP0471, EP0477, EP0491, EP0511, EP0601, EP0603, EP0625, EP0649, EP0680, EP0846, EP0648, EP0666, EP0669, EP0696, EP0848, EP1153, EP1367
Indústria Aeroespacial	6	EP0487, EP0788, EP1169, EP1282, EP1305, EP1465
Não foi possível identificar	6	EP0465, EP0089, EP0847, EP0995, EP1375, EP1455
Indústria Automotiva	3	EP0560, EP0653, EP1469
Indústria de Energia e Gás	3	EP0276, EP0511, EP1153
Indústria de Telcomunicações	3	EP0286, EP0627, EP1445
Indústria Farmacêutica	3	EP0218, EP0718, EP1469
Indústria de Tecnologia Médica/Hospitalar	2	EP0679, EP1469
Indústria Desportiva	1	EP0487
Consultoria Empresarial	1	EP0655
Indústria Cinematográfica	1	EP0724
Indústria de Tratamento de Águas Residuais	1	EP0219
Indústria Eletrônica	1	EP1429
Indústria Petroquímica	1	EP0013

Investimentos Governamentais	1	EP0469
Projeto de Pesquisa	1	EP0054
Indústria de Automação Industial	1	EP0104
Recrutamento e Seleção de Recursos Humanos	1	EP0771
Segurança Pública	1	EP0286
Política de Desnvolvimento Sustentável entre Países	1	EP0283
Treinamento Educacional	1	EP0008

Tabela 4.4: Estudos primários mapeados nas áreas do âmbito da academia

Área do Projeto	Quantidade de Estudos	Estudos Primários
Engenharia de Software	10	EP0004, EP0010, EP0011, EP0038, EP0049, EP0453, EP0556, EP1277, EP1362, EP1434
Treinamento Educacional	2	EP0274, EP1218
Construção Civil	2	EP0448, EP0646
Comércio Varejista	1	EP0297
Indústria de Tecnologia Médica/Hospitalar	1	EP1088
Não foi possível identificar	1	EP0605

4.2 Mapeamento das Evidências

Esta seção se ocupa em apresentar as respostas a cada uma das três questões centrais de pesquisa deste mapeamento, apresentadas na Seção 3.2.3. Para cada questão são apresentadas evidências que pretendem oferecer um entendimento adequado a respeito da aplicação de SNA em Projetos.

Todas as evidências aqui apresentadas foram extraídas dos 100 estudos primários selecionados nesta pesquisa, que são referenciados através de seus respectivos códigos atribuídos durante o processo de seleção dos estudos (EP[X], onde EP é a abreviação para Estudo Primário e [X] corresponde à sequência numérica que identifica o estudo específico). É importante recordar que os códigos foram atribuídos a todos os estudos potencialmente relevantes logo no início da primeira fase do processo de seleção e, uma vez que muitos estudos foram excluídos do mapeamento durante o processo, teremos alguns hiatos na sequência

dos estudos incluídos. Algumas evidências são oferecidas através de citações diretas dos estudos primários e, neste caso, será preservado o idioma original dos estudos – no caso, o inglês – a fim de preservar com maior confiabilidade o sentido original dos trechos citados.

Conforme anteriormente mencionado, as informações referentes a cada um dos estudos primários incluídos no mapeamento podem ser encontradas no Apêndice A.

4.2.1 RQ1: O que se sabe atualmente sobre a aplicação da Análise de Redes Sociais no contexto de projetos?

Através desta questão busca-se compreender e mapear o conhecimento atual sobre a aplicação da Análise de Redes Sociais em projetos. A fim de melhor responder à questão de pesquisa RQ1 de forma detalhada, foram elaboradas quatro outras questões de pesquisa mais específicas, a RQ1.1, RQ1.2, RQ1.3 e RQ1.4. Encontrar as evidências que respondem a cada uma destas questões específicas significa responder a questão central RQ1. É a este objetivo que se destinam as subseções a seguir.

4.2.1.1 RQ1.1: Quais dimensões da teoria de Projetos têm sido investigadas através do uso de Análise de Redes Sociais?

Esta questão busca mapear quais dimensões de projetos vêm sendo investigadas com o apoio das técnicas de análise de redes sociais, assim como a frequência com que têm sido investigadas. Ao todo, foram identificadas 25 dimensões de projetos investigadas nos 100 estudos primários selecionados. Geralmente um mesmo estudo procurou investigar mais de uma dimensão, as mais das vezes estabelecendo entre elas algum tipo de correlação, com uma ou mais dimensões interferindo positiva ou negativamente em outras. Merecem destaque as dimensões Comunicação e Desempenho, sendo a primeira investigada em 60% dos estudos e a segunda em 55% dos estudos. No Gráfico 4.17 é possível observar todas as dimensões mapeadas e a quantidade de estudos primários que as investigaram.

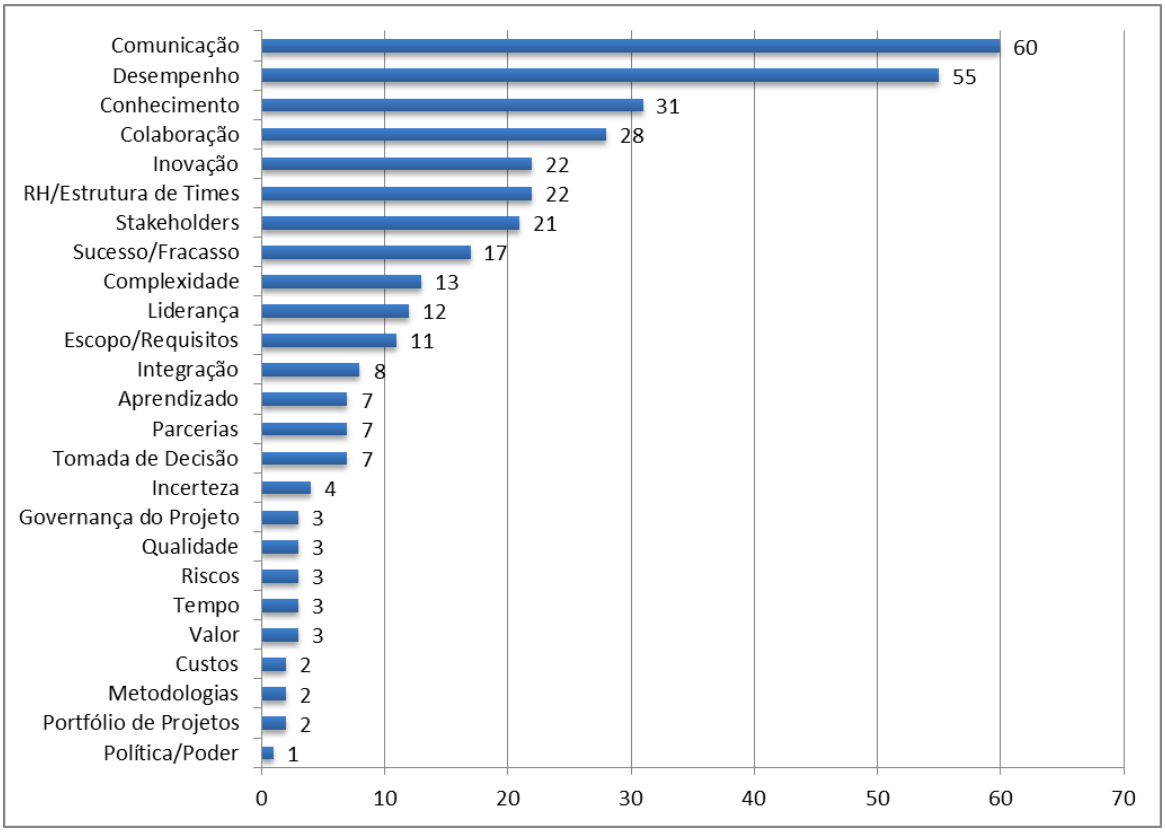

Gráfico 4.17: Dimensões de projeto investigadas nos estudos primários selecionados

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

É interessante observar que nem todas as 23 dimensões de projeto anteriormente apresentadas na Seção 2.1.1 deste trabalho foram investigadas com o apoio de SNA entre os estudos selecionados, o que pode significar tanto novas oportunidades de pesquisa neste campo – onde tais dimensões ainda poderiam ser exploradas futuramente – como até mesmo a inaplicabilidade das técnicas de SNA em algumas dessas dimensões. Não foram mapeadas as seguintes dimensões: Aquisições, Marketing, Mudança, e Simplicidade. Ademais, é importante salientar que o autor da pesquisa optou pela omissão da dimensão Social nos resultados deste mapeamento, uma vez que a mesma encontra-se implícita na quase totalidade dos estudos primários por ser exatamente ela o objeto ordinário de estudo da Análise de Redes Sociais, salvo algumas poucas exceções onde as métricas de SNA são tomadas emprestadas para estudar relações não sociais[7], como foi o caso em 5 estudos primários selecionados neste mapeamento, onde foram estudadas relações entre as tarefas de um processo relacionado a um projeto (EP0104 e

[7] *Para os fins deste estudo, são consideradas relações sociais aquelas relações que possuem seres humanos ou organizações como atores.*

EP1469), relações entre requisitos ou casos de uso em um projeto de software (EP0020 e EP1362) e relações entre projetos no contexto de um portfólio de projetos (EP0286).

Por outro lado, foi possível observar entre as dimensões investigadas nos estudos primários o surgimento de algumas outras que não haviam sido contempladas entre as 23 dimensões extraídas das áreas de conhecimento do Guia PMBOK (PMI, 2013) e do SPF (MOURA, 2011). Ao todo, emergiram dos estudos primários selecionados 7 novas dimensões, quais sejam: Desempenho, Colaboração, Sucesso/Fracasso, Tomada de Decisão, Parcerias, Governança do Projeto e Portfólio de Projetos. Uma breve descrição de cada uma destas 7 dimensões é oferecida logo adiante, tomando como base a literatura disponível sobre tais dimensões assim como as os exemplos e as referências presentes em alguns dos estudos primários que as investigaram. A Figura 4.3 ilustra o processo de mapeamento das dimensões de projeto, com destaque para as dimensões que ficaram de fora e as que emergiram do mapeamento.

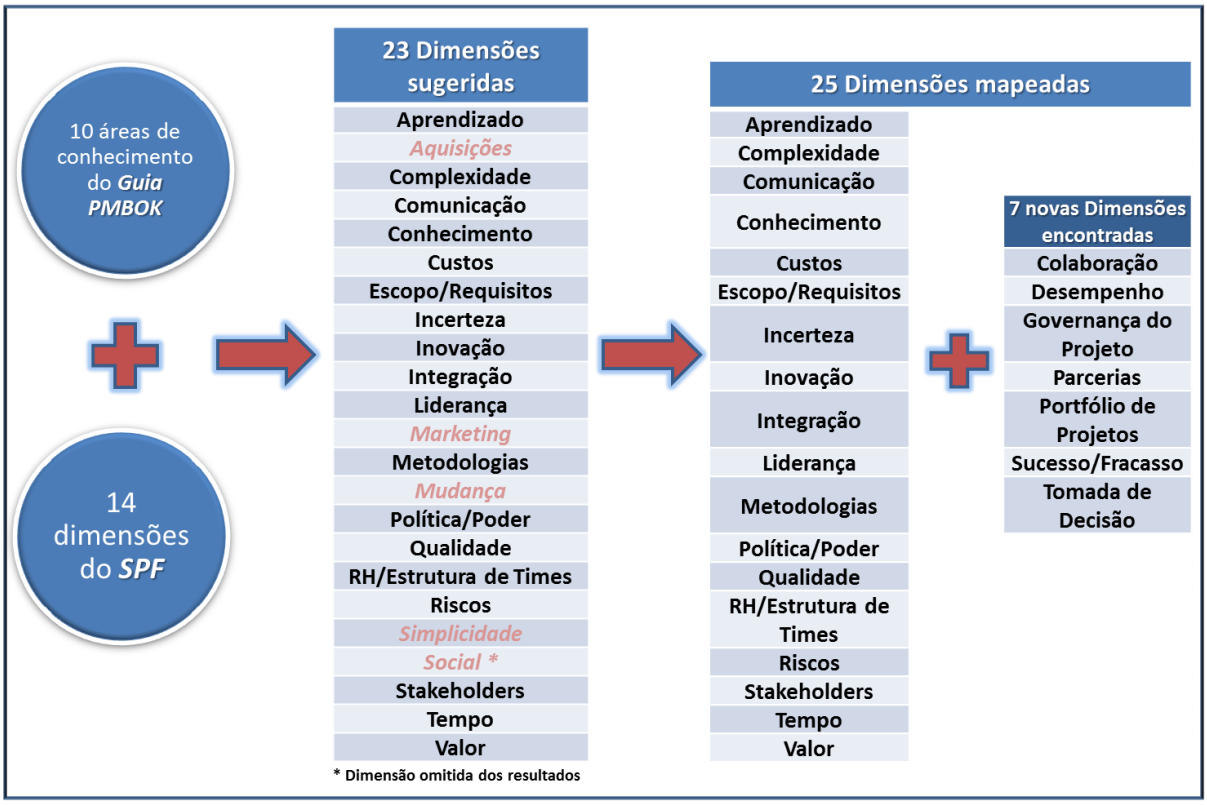

Figura 4.3: Dimensões de projeto mapeadas entre os estudos primários selecionados

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

Colaboração

A dimensão Colaboração, tratada em 28 estudos primários, pode ser considerada como o trabalho conjunto entre duas ou mais pessoas em busca de alcançar o mesmo objetivo. Para Silva (2014), no trabalho colaborativo os indivíduos sentem-se motivados a interagir, compartilhar conhecimentos e aprender. Nesta mesma linha, Pimentel *et al*. (2006 *apud* SILVA, 2014) afirmam que o trabalho colaborativo é constituído de três pilares essenciais – que são a comunicação, a cooperação e a coordenação – e propõem o Modelo 3C de colaboração, que pode ser melhor entendido na Figura 4.4.

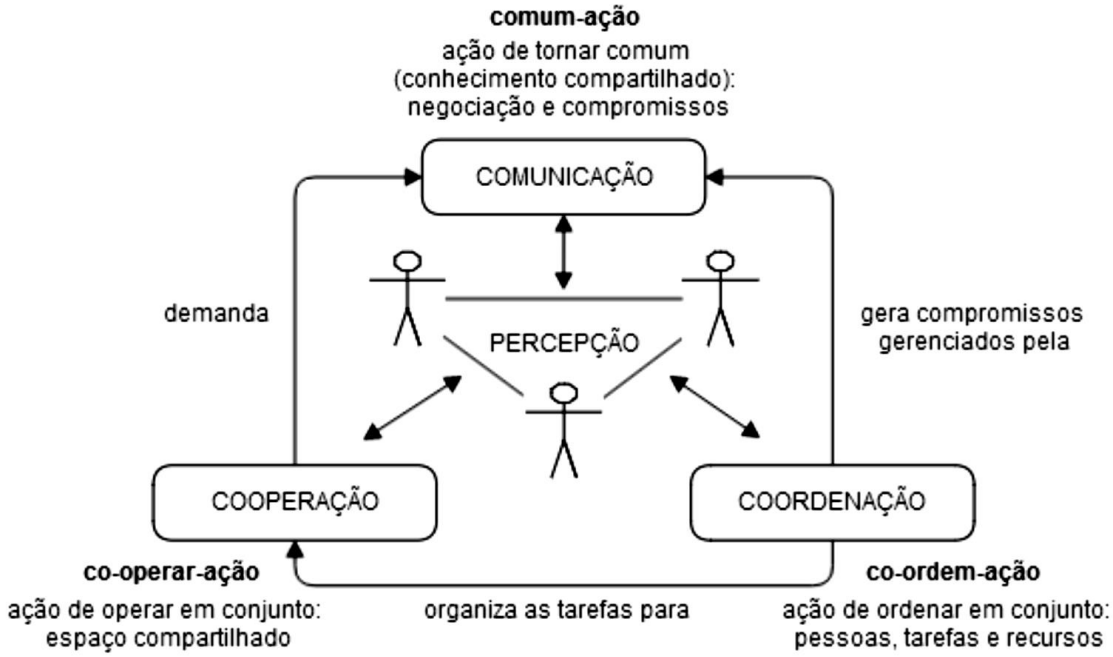

Figura 4.4: Modelo 3C de colaboração

Fonte: Silva (2014)

É possível, portanto, compreender que a colaboração é um fator necessário para a realização das atividades em projetos, uma vez que tais atividades são, via de regra, realizadas por times e possuem diversas partes interessadas envolvidas em sua execução. Neste sentido, SNA tem sido aplicado em muitos estudos com o objetivo de explorar a colaboração. O estudo EP0060, por exemplo, estuda a colaboração entre os diversos papéis envolvidos no processo de engenharia de requisitos de um projeto, conforme evidenciam os trechos abaixo, coletados do referido estudo:

EP0060: *"Requirements engineering (RE) drives the software lifecycle from the elicitation phase, to analysis and design, and down to implementation and testing. As such, it involves continuous collaboration among members from different functional groups such as requirements analysis and design, software architecture, development, and testing. Project members communicate to seek domain knowledge or to establish a common understanding about the work to be done. Ongoing coordination is also necessary to manage dependencies with those working on artifacts related to requirements. […] The purpose of the study reported in this paper is to extend our knowledge of roles in requirements engineering, by examining the interactions of people playing different roles and how these interactions shape the communication structure of collaboration driven by interdependent requirements".*

O EP0070, por sua vez, usa SNA para estudar a colaboração em um projeto de desenvolvimento distribuído de software com o objetivo de compreender os efeitos da distância entre os membros do time na comunicação e no tempo de execução das tarefas do projeto, conforme atestam os trechos abaixo:

EP0070: *"We report on an empirical study of communication structures and delay, as well as task completion times in IBM's distributed development project Jazz. […] We explored the effect of distance on communication and task completion time and use social network analysis to obtain insights about the collaboration in the Jazz project".*

O EP0525 estuda a colaboração entre desenvolvedores de software através de extração de informações disponíveis em sistemas de controle de versão, conforme as evidências abaixo:

EP0525: *"Another convenient source of developer networks is the Version Control Systems (VCS) […]. The underlying idea is that frequent access and modification on the same code implies communication and sharing. [...] In this paper we present a novel approach for discovering and visualizing collaboration networks of software developers from VCS".*

A fim de investigar estratégias de colaboração capazes de alcançar melhores índices de desempenho em projetos internacionais de construção civil, o EP0601

estuda a formação de redes de colaboração entre estas empresas durante a execução dos projetos, conforme as evidências abaixo:

> **EP0601:** *"increased. This study aims to investigate the formation of construction firms' collaborative networks for performing international projects […] Moreover, this study showed a series of apparent tendencies in the development of collaboration networks to realize better profit performance under risky project conditions. […] More importantly, this study is useful as an aid for developing collaboration strategies to achieve better outcomes while considering the relevant network patterns and their different levels of performance under the assorted network attributes".*

Já o estudo EP1088 investiga o papel da colaboração em projetos de inovação desenvolvidos por times de estudantes, conforme atestam as evidências abaixo:

> **EP1088:** *"[…] this study explores how innovative designs produced by student teams emerged from and might be explained by collaboration."*

Desempenho

Tratada em 56% dos estudos primários retornados, a dimensão Desempenho – também referida como "performance" em alguns trabalhos na literatura em língua portuguesa – diz respeito à capacidade em alcançar resultados condizentes com os objetivos determinados para o projeto, sejam de curto, médio ou longo prazo, podendo ser medido em termos de êxito técnico de acordo com objetivos acordados para o projeto (incluindo os níveis de qualidade), desempenho em relação ao cronograma (conclusão dentro do prazo) e desempenho em relação ao orçamento (conclusão de acordo com restrições financeiras) (PMI, 2013). Neste sentido, esta dimensão está relacionada à dimensão Sucesso/Fracasso, descrita mais adiante.

No contexto de projetos é possível atribuir esta dimensão a diferentes sujeitos, os quais podem ser elencados em uma sequência lógica: o desempenho individual do membro do time, que interfere no desempenho do time, que por sua vez interfere no desempenho do projeto, que, por fim, interfere no desempenho da organização. Moura (2011), por exemplo, afirma que as consequências do projeto para o desempenho da organização é um critério importante para julgar o resultado do projeto. O Guia PMBOK (PMI, 2013), por sua vez, afirma que as equipes que

alcançam um alto grau de desempenho funcionam como uma unidade bem organizada, além de serem interdependentes e solucionarem os problemas com segurança e eficácia. Neste sentido, os gerentes de projetos devem adquirir habilidades para identificar, construir, manter, motivar, liderar e inspirar as equipes de projetos a alcançar um alto desempenho de equipe a fim cumprir os objetivos do projeto. Ademais, segundo o mesmo Guia, o desempenho da equipe pode ser prejudicado caso os seus membros não possuam as competências necessárias para a execução das atividades designada no projeto, e quando tais incompatibilidades são identificadas, tornam-se necessárias respostas proativas tais como treinamento, contratação, mudanças no cronograma ou mudanças no escopo a fim de garantir que serão alcançados os objetivos do projeto.

Dada a sua característica abrangente desta dimensão, o Guia PMBOK (PMI, 2013) trabalha o desempenho em cada uma de suas 10 áreas do conhecimento, estabelecendo o grupo de processos de monitoramento e controle, que tem como principal benefício a medição e análise do desempenho do projeto a intervalos regulares, em ocorrências apropriadas ou em condições excepcionais, a fim de identificar as variações no plano de gerenciamento do projeto. Este monitoramento contínuo fornece à equipe do projeto uma visão melhor sobre a saúde do projeto e identifica quaisquer áreas que exijam atenção adicional. O mesmo Guia oferece alguns exemplos de dados e informações que possibilitam a medição do desempenho do projeto, tais como: percentagem registrada do trabalho fisicamente concluído, número de solicitações de mudança, frequência de defeitos, taxa de falhas, status das entregas, status da implementação das solicitações em mudanças, disponibilidade, confiabilidade e cobertura de testes. Ademais, alguns índices de medição de desempenho são sugeridos, tais como: IDC (índice de desempenho de custos), IDP (índice de desempenho de prazos) e IDPT (índice de desempenho para término).

Dentro das perspectivas estabelecidas, os estudos primários selecionados neste mapeamento abordam a dimensão Desempenho de formas variadas. O EP0007, por exemplo, usa SNA para identificar os padrões de comunicação em projetos complexos que contribuem para a melhoria no desempenho dos projetos, conforme evidenciam os trechos abaixo:

EP0007: *"Actually, large projects have long duration and many participants, the communication relationship between these various participants is extremely complex, so the communication efficiency affects the overall performance of project directly. […] this paper took the Expo Village project as an example to analyze organizational communication network density, centrality and clique of large projects in the perspective of Social Network Analysis. This can help us understand the nature of organizational communication of large projects, and provide a reference to organizational design and communicational management. […] Some professional team such as electrical automation team, curtain wall team are becoming more and more important in organizational communication, these teams' performance will affect the project performance directly. So it's very important to keep a good communication and cooperation with these teams".*

O estudo EP0041 utiliza as métricas tradicionais de centralidade a fim de investigar os diversos tipos de poder existentes em organizações de projetos complexos, buscando compreender como a identificação das diferentes estruturas de poder pode contribuir na melhoria do desempenho dos projetos. É o que evidenciam os trechos abaixo:

EP0041: *"In Social Network Analysis (SNA), the centrality and Centralization are key performancing indicators for measuring person's (organization's) position and power in a organizations. […] organizational performance and the project overall objectives could be improved by investigating the complex project organizational relationships, power and control strategies through SNA method. […] This paper, by using SNA concept and method, analysis the complex project organization's relationship and its power, and develop three key indicators, including Centrality, betweenness, and closeness to measure the power".*

O EP0442, por sua vez, utiliza SNA para propor um modelo de redes sociais baseada em colaboração que visa garantir uma maior troca de conhecimento entre os membros do time de projetos, aumentando a confiança da equipe e, consequentemente, o seu desempenho. É o que pode-se inferir através dos trechos abaixo:

EP0442: *"The paper presents the results of these studies in terms of the social network model and the achievement of high performance in the project teams. Analytical and graphical results are presented based on social network analysis techniques to provide a multiperspective analysis of the project teams. […] The social element is needed to recognize the importance of collaboration and knowledge exchange, but the information element is still required to achieve the pragmatic requirements of task completion. At the core of this relationship is the correlation between knowledge exchange and trust. As detailed in the high-performance literature, the key to high performance is the recognition by the team that the success of the team is of primary importance and that this success is based on the individuals openly exchanging knowledge for the benefit of the solution".*

O EP1218 estuda a influência dos padrões de interação colaborativa dos times em sua performance, além de avaliar o papel dos líderes na performance dos times durante o ciclo de vida do projeto e oferecer uma técnica para predição do desempenho dos times, conforme atestam os trechos abaixo:

EP1218: *"The evolution of these attributes enables the discovery of the interaction patterns of different groups in their life cycles. With these discoveries, team leaders can obtain concise information about their teams' performance, and community managers can cluster groups to capture stereotypes of virtual teams in the community. […] We hope to identify social network attributes which classify them to various levels of performance. In order to discover patterns and identify social network attributes that may be relevant to teams' performance, we focus on three analysis methods of teams' development. First, we use clustering technique to cluster social network data and observe teams' development patterns. Second, we analyze team members' roles from their social networks, and explain how the role influences teams' performance. […] Team A5 demonstrated stronger contribution to social network because Team A5 leaders did not direct and guide others well. For Team A1, either leaders or participants performed well in the early stage, but this situation did not last to the end".*

Já o EP1434 utiliza as técnicas de SNA a fim de avaliar o impacto de um sistema de recomendação de competências no desempenho de um time de projeto, conforme evidenciam os trechos abaixo:

> **EP1434:** *"We describe the design and evaluation of K-net, a social matching system to help people learn 'who knows what' in an organization by matching people with skills with those who need them. […] This should lead to improved performance through sharing knowledge across group boundaries".*

Governança do Projeto

Podemos afirmar que a governança do projeto é um conceito derivado da governança corporativa, que visa aumentar a eficiência, eficácia e efetividade das ações gerenciais através da diminuição dos custos operacionais, repercutindo no aumento da competitividade organizacional. Desta forma, busca-se garantir que as ações priorizadas em cada um dos níveis da organização estejam alinhadas com a sua estratégia de negócio (LUNA, 2010). Neste sentido, as atividades de gerenciamento de projetos devem estar alinhadas com a orientação de negócios de alto nível da organização, de forma que os objetivos do projeto sejam devidamente realinhados quando houver quaisquer mudanças nesta orientação de modo a aumentar consideravelmente as chances de sucesso do projeto (PMI, 2013). É possível, deste modo, perceber a relação que esta dimensão guarda com outras dimensões levantadas neste mapeamento, como Desempenho, Sucesso/Fracasso e Valor.

O Guia PMBOK em sua quinta edição (PMI, 2013) aborda de forma ampla e abrangente o conceito de Governança do Projeto, e é categórico ao afirmar que o alinhamento do projeto com as necessidades ou objetivos dos *stakeholders* é crítico para o alcance dos objetivos organizacionais. Este mesmo Guia define a governança do projeto como uma função de supervisão alinhada com o modelo de governança da organização e que engloba todo o ciclo de vida do projeto, oferecendo ao gerente de projetos e à equipe a estrutura, processos, modelos de tomada de decisão e ferramentas para gerenciar o projeto, ao mesmo tempo em que o apoia e controla a fim de maximizar o valor de seus resultados e obter uma entrega bem sucedida. E, deste modo, a governança do projeto constitui-se em elemento essencial a qualquer projeto, especialmente os complexos e arriscados.

Apenas 3 estudos primários abordaram esta dimensão. O estudo EP0462 investiga alguns aspectos da natureza interativa do desenvolvimento ágil e as suas implicações na governança de projetos de desenvolvimento de software, conforme evidencia o trecho abaixo, coletado do referido estudo:

> **EP0462:** *"Our study illuminates interesting aspects of the interactional nature of agile development which have notable implications for governance of software development projects".*

Por sua vez, o estudo EP0469 investiga métodos para construção de redes sociais na governança do projeto com base nos relacionamentos entre os seus *stakeholders* de modo a oferecer uma melhor compreensão da estrutura de governança do projeto. Assim, busca-se tornar possível a seleção da estratégia de governança mais adequada em cada situação específica. É o que atestam os trechos abaixo:

> **EP0469:** *"Study on the project governance social networks will be helpful to visualize and understand the project governance structure and governance strategy selection in specific condition. Therefore, we try to study methods to draw the social networks in project governance, discuss the configuration of the networks, and analyze the relationship between social network structures and stakeholders' strategies".*

Já o EP0477 sugere que o uso de SNA combinado à técnica de análise de lacunas tem se mostrado uma poderosa ferramenta para examinar as redes interna e externa do projeto com o intuito de assegurar a governança efetiva do mesmo, conforme evidenciam os trechos abaixo:

> **EP0477:** *"The combined use of gap analysis and SNA was found to be a powerful tool to examine project inter and intra networks for effective project governance. Early identification of project network gaps will facilitate an effective proactive management approach to minimize project surprises and effect collaborative communication between project actors, which will enable successful delivery of project objectives. In addition, close point-in-time assessment of communication patterns and network typology in projects with reference to network centrality and connectivity will help practitioners identify*

the required shift in focus in communication between project actors to enhance management of projects".

Parcerias

Esta dimensão foi abordada em 7 estudos primários que adotaram SNA para analisar projetos que se caracterizam por terem sido executados de forma conjunta por diferentes instituições, através de parcerias. As parcerias em projetos podem ocorrer, por exemplo, em projetos que se destinam a atender interesses sociais (EP0008, EP0089, EP0283 e EP0847) ou mesmo em projetos de grande porte que necessitam da contribuição de diversas especialidades que podem ser supridas através da colaboração de diferentes organizações (EP0601, EP0603 e EP0846).

O estudo EP0008 analisou as características das organizações envolvidas em parcerias para a execução de um conjunto de projetos de aprendizado com suporte tecnológico promovido pela Comissão Europeia. As estruturas de colaboração destes projetos são investigadas de modo a gerar uma rede social de organizações, o que permite compreender as principais parcerias existentes entre os projetos de maior impacto financeiro. Através desta análise, é possível perceber que a continuidade de certas parcerias está relacionada a anteriores colaborações de sucesso entre os parceiros. Os trechos abaixo evidenciam tais informações:

EP0008: *"The European Commission (EC) has spent hundreds of millions of euros on collaborative Technology Enhanced Learning (TEL) projects in recent years. Consequently the EC is interested in the impact generated by those projects. […] In this paper we present a novel way of analyzing this latent impact of TEL projects by applying social network analysis on the projects' collaboration structures. [...] we focus in this paper on impact in the form of repeated or sustained collaboration of organizations in different projects. That is, we are performing social network analysis on the project consortia by modeling projects as social networks of organizations. […] Assuming that partnership is more likely to be continued based on a previously or currently successful collaboration, we can conjecture that projects in which these strongly connected organizations were involved can be flagged as having impact on the TEL landscape, at least in terms of continuity in research collaborations".*

Já os estudos EP0089 e EP0847 usam SNA para aferir o desempenho e outras características de países envolvidos em parcerias para a execução de projetos europeus de inovação tecnológica considerados de sucesso, conforme pode-se concluir dos trechos abaixo:

> **EP0089:** *"The main objective of the paper is to investigate the performance of European countries in EUREKA "success stories" i.e. those especially successful projects. The Social Network Analysis (SNA) was used for the purpose of the analysis. [...] We have confirmed that central countries in the social network of partnerships in EUREKA success stories are the developed countries and that the majority of EUREKA success stories are bilateral projects".*
>
> **EP0847:** "*"If we analyse social network of partnerships in Eureka success stories in Central and South-Eastern European regions [...] the central country is Hungary according to all centrality measures […] Threrefore, Hungary is the most successful Eureka member from Central and South-Eastern European regions when success stories were analyzed".*

O EP0283, por sua vez, investiga a dinâmica das parcerias entre países envolvidos em projetos internacionais de sustentabilidade promovidos pelo Protocolo de Kyoto em resposta às mudanças climáticas, conforme evidenciam os trechos abaixo:

> **EP0283:** *"The clean development mechanism (CDM) is a global collaborative action proposed at the Kyoto Protocol in response to climate change issues. The CDM contributes to cost-efficient reduction of greenhouse gas emissions in industrialized countries and promotes sustainable development in developing countries. […] This study employs social network analysis to investigate the dynamics of the partnership networks observed in 3816 CDM projects registered in the database of the United Nations Framework Convention on Climate Change over the period of 2005 to 2011".*

Os estudos EP0601 e EP0603 pesquisam as características da formação de parcerias entre empresas de diferentes portes em projetos internacionais de construção civil, além de avaliar os efeitos destas parcerias no desempenho dos

projetos, o que possibilita o desenvolvimento de estratégias de colaboração a fim de obter melhores resultados em projetos futuros, conforme atestam os trechos abaixo:

> **EP0601:** *"As the world construction market becomes more globalized, an increasing number of construction companies, including both large companies (LCs) and small and medium-sized companies (SMCs), have extended their business to the global market. […] This study aims to investigate the formation of construction firms' collaborative networks for performing international projects from both the LC and SMC network perspectives. […] Moreover, this study showed a series of apparent tendencies in the development of collaboration networks to realize better profit performance under risky project conditions. […] More importantly, this study is useful as an aid for developing collaboration strategies to achieve better outcomes while considering the relevant network patterns and their different levels of performance under the assorted network attributes".*

> **EP0603:** *"This study focuses on the formation of collaborative networks of Korean contractors when entering foreign markets. Social network analysis (SNA) is introduced to investigate a variety of collaboration patterns and also their impact on performance. […] Results of SNA showed a series of apparent tendencies of developing collaboration networks, in order to realize a better performance under the risky project conditions. This study is expected to be used to search a capable partner to gain improved outcome while considering the relevant network hubs as well as their risk levels".*

Já o estudo EP0846 avalia as propriedades e características da rede social de colaboração entre diversas organizações que trabalharam juntas em diferentes projetos, conforme atestam as evidências abaixo:

> **EP0846:** *"In this paper we present a study on the collaborations of Greek large construction firms for a three-year period. We have collected data from the annual reports of such firms published in the Greek stock market web page. We then formed a number of networks, were firms act as actors and a link is drawn between two actors when there has been a joined project between the two firms".*

Portfólio de Projetos

O Guia PMBOK (PMI, 2013) define portfólio como uma coleção de projetos, programas, subportfólios e operações gerenciados como um grupo para o alcance de objetivos estratégicos. Os programas, agrupados em um portfólio, englobam subprogramas, projetos ou outros trabalhos que devem ser gerenciados de forma coordenada a fim de apoiar o portfólio. Já os projetos individuais, estando dentro ou fora de um programa, são de qualquer forma considerados partes de um portfólio. Embora os projetos ou programas do portfólio não sejam necessariamente interdependentes ou diretamente relacionados, eles estão ligados ao plano estratégico da organização por meio do seu portfólio. Em portfólios onde muitos projetos são interdependentes, tais interdependências devem ser bem compreendidas a fim de propiciar um processo eficaz de tomada de decisão (BLAU *et al.*, 2004; VERMA e SINHA, 2002 apud EP0286). A Figura 4.5 ilustra as interações existentes entre o gerenciamento de portfólios, programas e projetos.

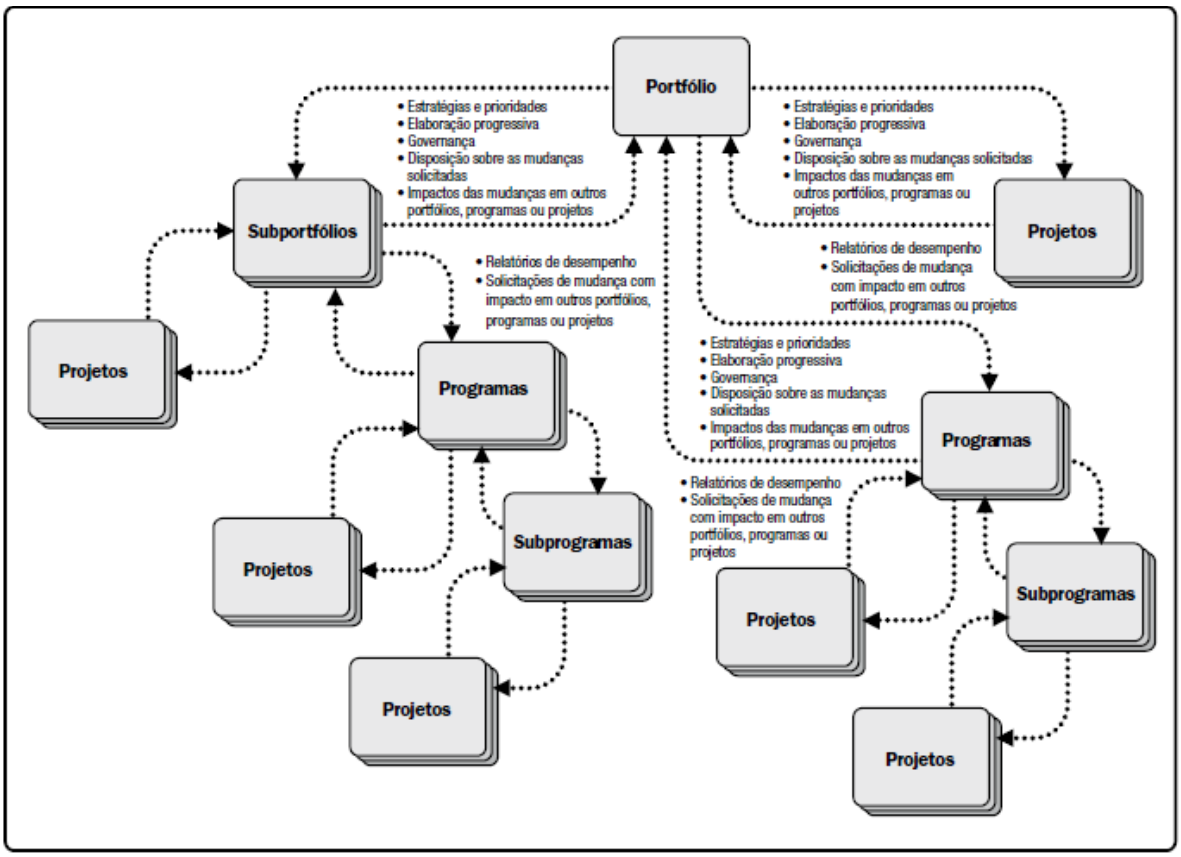

Figura 4.5: Interações de gerenciamento de portfólios, programas e projetos

Fonte: Guia PMBOK (PMI, 2013)

Apenas 2 estudos primários abordaram esta dimensão. O estudo EP0286 utilizou as técnicas de SNA a fim de compreender as interdependências entre os projetos de um portfólio visando melhorar os processos de comunicação e tomada de decisão, conforme evidenciam os trechos abaixo:

> **EP0286:** *"This exploratory study aims to improve organizational understanding of project interdependencies […] The first avenue of research introduces a new type of visual representation and shows that the creation of graphical network displays of projects and their interdependencies can provide benefits by supporting communication and strategic portfolio decision making".*

Já o estudo EP1375 utiliza SNA a fim de visualizar a rede de colaboração entre projetos de um portfólio de projetos de P&D, buscando, deste modo, explorar o impacto da complexidade do trabalho executado pelos times de projeto, conforme evidenciam os trechos abaixo:

> **EP1375:** *"With this in mind, it is argued in this paper that the interactions between projects and other organizational units represents another level of social structure that needs to be taken into account in the management of R&D. [...] To explore these interrelated issues—project diversity and project ecology—this paper examines the interactions between two organizational categories in an R&D organization, research projects and research departments. […] Because the members of the research projects are drawn from the laboratory's various research departments, it is possible to explore the impact of the complexity of labor by analyzing the interrelations between project teams and research departments."*

Sucesso/Fracasso

Esta dimensão, abordada em 17 estudos primários, tem sido um frequente objeto de estudo entre os pesquisadores do campo de Projetos e Gerenciamento de Projetos. Apesar de não ser tratado como uma dimensão de projeto no SPF (MOURA, 2011), este mesmo *framework* adota o conceito de Sucesso e Fracasso como um de seus elementos relevantes, podendo até mesmo funcionar como um parâmetro para atualizações do próprio SPF, ajudando na identificação de novas dimensões ou mesmo no descarte de dimensões existentes. Para o autor do SPF, a correta compreensão deste elemento contribui para melhorar os índices de sucesso

de projetos no futuro, e a análise dos fatores de sucesso e fracasso de projetos pode contribuir diretamente para o exercício do aprendizado em projetos (incluindo o conceito de lições aprendidas).

O estudo desta temática foi introduzido em 1969 por Rubin e Seeling, que consideravam o desempenho técnico como uma medida de sucesso e relacionava o sucesso de um projeto à experiência do gerente de projetos (BELASSI e TUKEL, 1996 *apud* EP0477). Estudos posteriores focaram nos fatores de tempo, custo e qualidade como os critérios mais adequados para aferir sucesso em projetos, todavia, uma vez que projetos requerem um alto nível de interação e suporte técnico, não parece ser mais possível considerar apenas estes três fatores como critérios de sucesso (COOKE-DAVIS, 2004 *apud* EP0477). Moura (2011) afirma que apesar de serem estes os critérios de sucesso mais frequentes na literatura, há outros critérios importante pelo pelos quais o resultado de um projeto tem sido julgado, tais como o ajuste entre o projeto e a organização e as consequências do projeto para o desempenho da empresa. Ademais, Belassi e Tukel (1996 *apud* EP0477) concluíram que a satisfação do cliente tem sido um dos fatores mais críticos para os indicadores de desempenho e de sucesso em projetos. Nesta mesma linha, o Guia PMBOK (PMI 2013) afirma que o sucesso é medido pela qualidade do produto e do projeto, pela pontualidade (tempo), pelo cumprimento do orçamento (custo) e também pelo grau de satisfação do cliente, e, além disso, acrescenta que, uma vez que os projetos são temporários por natureza, o seu sucesso deve ser medido em termos da sua conclusão dentro das restrições de escopo, tempo, custo, qualidade, recursos e risco, conforme aprovado pela equipe de gerenciamento e validadas de acordo com as últimas linhas de base aprovadas pelos *stakeholders* autorizados.

Diante do exposto, é possível perceber relação da dimensão Sucesso/Fracasso com outras dimensões levantadas neste mapeamento, tais como Governança do Projeto, Desempenho e Valor. Ademais, Lechler (1998 *apud* MOURA, 2011), após análise detalhada, ressalta a importância fundamental da dimensão Social no sucesso do projeto, indicando uma tendência crescente para reconhecer o lado “humano” da gestão de projetos como crucial para o sucesso do projeto. Assim, torna-se possível compreender a aplicabilidade das técnicas de SNA no estudo da dimensão Sucesso/Fracasso.

O estudo EP0039 considera a comunicação como um fator crítico para sucesso de um projeto, desta forma, investiga a estrutura organizacional e os padrões de comunicação de um time de projeto a fim de mensurar o desempenho do time em direção ao sucesso do projeto, conforme evidenciam os trechos abaixo coletados do referido estudo:

> **EP0039:** *"[…] Communication is most essential part in a project team. In this paper, a method of measuring team performance by dynamic social network analysis is put forward. With dynamic fuzzy social network analysis, we can find the organizational structure of a team, the pattern of communication in a team. Then, the performance of a team can be analyzed by the organizational structure and communication pattern of a team. […] To ensure success of project various structures are used to organize people to work on them. Communication is most essential part in a project team, it should be good with the customers, within the project team and with the upper management is critical to success".*

O estudo EP0477 utiliza SNA combinada à técnica de análise de lacunas a fim de estudar as lacunas existentes na rede social do projeto e suas relações com o sucesso do projeto, e associa o uso combinado destas técnicas a uma análise bem sucedida das entregas dos objetivos do projeto e da satisfação do cliente através de uma efetiva governança do projeto, conforme evidenciam os trechos abaixo:

> **EP0477:** *"This paper deals with two case studies in which gap analysis and social network analysis (SNA) are combined in the study of project network gaps and project success. The combined use of both tools enabled the successful analysis of the systems associated with the delivery of project objectives and client satisfaction through effective project governance [...], towards project success".*

O EP0847 analisa a participação de países envolvidos em parcerias de projetos de inovação, possibilitando, através do uso de algumas métricas de centralidade, a identificação dos países mais ativos e mais influentes entre os projetos considerados de sucesso. É o que se pode concluir dos trechos abaixo:

> **EP0847:** *"If we analyse social network of partnerships in Eureka success stories in Central and South-Eastern European regions [...] the central country*

is Hungary according to all centrality measures […]. Further, in 10 Eureka success stories Hungary has established 22 partnerships with Eureka members. Threrefore, Hungary is the most successful Eureka member from Central and South-Eastern European regions when success stories were analyzed".

Já o EP1346 conclui que os padrões de interação e comunicação entre os membros de um projeto de software são fatores importantes no desempenho do time e têm impacto significativo para o sucesso do projeto. Com base nestes padrões, o estudo apresenta algumas características presentes em projetos de sucesso, tais como: simplicidade na estruturação do projeto; suporte aos papéis mais centrais durante a execução do projeto, de modo a não sobrecarregá-los com tarefas secundárias; justa distribuição do trabalho; divisão da execução do projeto em iterações com a concordância e participação dos usuários; e, por fim, cuidado com as técnicas de recompensa e reconhecimento da produtividade e dos resultados do projeto, a fim de não criar falsas expectativas que podem afetar o resultado de projetos futuros.

EP1346: *"The patterns of interaction among the participants in a software project are important factors in the effectiveness of the team and may even have a significant impact on the ultimate success of the project.[...] Communication appears to be critical to success; highly productive organizations have high communication saturation. [...] The most productive organizations we studied averaged fewer roles (about 16) than the average for all organizations (about 21). Often, they also had fewer people in the organization, but the projects themselves were not necessarily small. Perhaps fewer roles require fewer people to fill them, or small organizations do not allow themselves the luxury of many roles to fill. […] In healthy organizations, indeed in most organizations we studied, the roles at the center, such as designer or coder, were directly involved in the production of the desired product. Other roles should support these; when they instead become central, the focus of the project shifts away from the product itself. […] Most organizations focus on the developer role. The highly productive organizations we have seen do not allow that focus to become extreme; instead, they spread communication around (which implies an even balance of work as well). […]*

The communication intensity ratio is very low, indicating that the most central role does not shoulder a disproportionate amount of the communication burden. […] A number of particularly successful projects included tight prototyping loops of features such as user interfaces. In one project, a team of system engineer, software designer, and tester worked on the user interface portion of the product, iterating as often as three times a week. Successful iteration requires close coupling with customers or customer surrogates who can provide evaluation and feedback. […] We have seen some evidence of potential pitfalls in reward structures. If the proffered reward is not perceived as appropriate or desirable, it will not motivate. Rewards can also be cheapened if they are given when success is not achieved. In addition, if a reward is offered for the achievement of an apparently unachievable goal, such as an unreasonable schedule, the effect may tend to discourage rather than motivate."

Tomada de Decisão

O Guia PMBOK (PMI, 2013) define a técnica de tomada de decisão como um processo de avaliação de múltiplas alternativas, onde um resultado com ações futuras é esperado. Tais técnicas podem ser utilizadas, por exemplo, para gerar, classificar e priorizar os requisitos de um determinado produto. O referido Guia ainda aponta vários métodos e técnicas para tomada de decisão em grupo, tais como:

- **Unanimidade:** trata-se de uma decisão alcançada de tal forma que todos concordam com um único curso de ação. Uma maneira de se alcançar a unanimidade é através da Técnica Delphi, em que um grupo de especialistas selecionados responde questionários e fornece comentários a respeito do tema em pauta. Para manter o anonimato, as respostas ficam disponíveis apenas para o facilitador;
- **Maioria:** trata-se de uma decisão alcançada com o apoio de mais de 50% dos membros do grupo. Um grupo com um número ímpar de participantes pode garantir que uma decisão será alcançada, ao invés de resultar em um empate;

- **Pluralidade:** trata-se de uma decisão tomada pelo maior bloco do grupo, mesmo que a maioria não seja alcançada. Este método é geralmente usado quando o número de opções nomeadas for maior que duas.
- **Ditadura:** Neste método um indivíduo decide pelo grupo.

Para Eppinger e Salimen (2001 *apud* EP1465), o processo de desenvolvimento de produtos pode ser visto como um processo de tomada de decisão, uma vez que no início do processo de desenvolvimento nenhum aspecto do produto está definido e todos os conceitos a seu respeito só serão alcançados através de uma série de atividades de tomada de decisão.

Esta dimensão foi abordada por 7 estudos, entre os quais, o EP0020, que usa SNA para visualizar e analisar dependências entre casos de uso, atores e sistemas, auxiliando no processo de tomada de decisão dos desenvolvedores de software no que diz respeito ao reuso de componentes, conforme evidenciam os trechos abaixo:

> **EP0020:** *"The purpose of this paper is to analyze and visualize the dependencies in these artifacts to help software developers to see some interesting structural patterns. We adopt the techniques of social network analysis to do this purpose. This paper focuses on use case model artifacts and proposes the way to represent use case models as relation networks, i.e., system, use case, actor, system-use case, actor-use case, and system-actor networks. […] A better understanding of how the use case models function may help software developers make more informed decisions for reusing these artifacts".*

O estudo EP0605, por sua vez, analisa a influência de feedbacks positivos provenientes da rede social na tomada de decisão a respeito da continuidade de projetos de baixa performance, demonstrando que tais feedbacks acabam por induzir o tomador de decisão a persistir com estes projetos com grande potencial de fracasso. É o que se pode deduzir dos trechos abaixo:

> **EP0605:** *"[…] this paper develops a model toward decision makers' persistence with underperforming R&D projects based on the perceived properties of their personal network. The assumption is that positive feedback from network partners motivates persistence, and that this effect is multiplied when the decision makers' network is larger and denser, when network ties*

are predominantly strong, and when communication frequency within the network is high".

Já o estudo EP1465 usa SNA para identificar a estrutura de comunicação em projetos complexos de inovação a fim de sugerir ajustes no fluxo de comunicação e facilitar o processo de tomada de decisão nos times de projeto, conforme evidenciam os trechos abaixo:

> **EP1465:** *"This paper explores the social processes that underlie the effectiveness of communication flow within the context of the PD process. […] Thus, attempts to improve PD performance must not be confined to formal, structural aspects of organization. This research postulates that improving the social capital within the PD organization will enable more effective decision making through improved flows of information".*

Por fim, cremos que é importante ressaltar que entre os estudos primários surgiu com certa frequência o termo "coordenação", que, no entanto, não foi tratado como uma nova dimensão. Ao invés disso, o termo foi classificado ora na dimensão Liderança, quando dizia respeito à faculdade de coordenar pessoas e equipes (p. ex: EP0011, EP0276 e EP1153), ora na dimensão Integração, quando dizia respeito ao processo de gerenciar as dependências entre tarefas em um projeto (p. ex.: EP0218 e EP0471), conforme o conceito definido por Malone (1988 *apud* EP0471).

Na Tabela 4.5 é possível observar a lista completa das dimensões de projeto mapeadas, assim como os estudos primários que as adotaram.

Tabela 4.5: Mapeamento das evidências por dimensões de projeto

Dimensões de Projeto	Qtd. Estudos	Estudos Primários
Comunicação	60	EP0007, EP0010, EP0011, EP0038, EP0039, EP0043, EP0049, EP0054, EP0060, EP0070, EP0218, EP0274, EP0276, EP0286, EP0297, EP0433, EP0434, EP0435, EP0442, EP0443, EP0448, EP0453, EP0463, EP0465, EP0471, EP0475, EP0477, EP0511, EP0555, EP0556, EP0560, EP0571, EP0605, EP0627, EP0646, EP0648, EP0649, EP0653, EP0666, EP0669, EP0679, EP0768, EP0771, EP0788, EP1153, EP1169, EP1185, EP1218, EP1273, EP1277, EP1282, EP1286, EP1299, EP1305, EP1339, EP1346, EP1367, EP1429, EP1445, EP1465

Desempenho	55	EP0003, EP0007, EP0039, EP0089, EP0218, EP0219, EP0253, EP0274, EP0283, EP0297, EP0433, EP0434, EP0435, EP0442, EP0443, EP0448, EP0461, EP0463, EP0465, EP0471, EP0475, EP0477, EP0487, EP0491, EP0560, EP0601, EP0603, EP0605, EP0625, EP0639, EP0646, EP0648, EP0649, EP0653, EP0666, EP0669, EP0718, EP0724, EP0768, EP0771, EP0847, EP0848, EP1169, EP1218, EP1277, EP1286, EP1299, EP1305, EP1346, EP1367, EP1375, EP1434, EP1445, EP1465, EP1469
Conhecimento	31	EP0003, EP0038, EP0049, EP0054, EP0183, EP0253, EP0274, EP0442, EP0443, EP0448, EP0453, EP0487, EP0491, EP0525, EP0560, EP0625, EP0653, EP0655, EP0666, EP0679, EP0718, EP0724, EP0788, EP0995, EP1088, EP1185, EP1273, EP1299, EP1367, EP1375, EP1434
Colaboração	28	EP0008, EP0010, EP0060, EP0070, EP0253, EP0283, EP0297, EP0442, EP0448, EP0453, EP0461, EP0462, EP0463, EP0525, EP0601, EP0603, EP0625, EP0639, EP0666, EP0846, EP1088, EP1185, EP1218, EP1273, EP1277, EP1286, EP1346, EP1375
Inovação	22	EP0089, EP0104, EP0283, EP0297, EP0560, EP0627, EP0653, EP0666, EP0679, EP0718, EP0847, EP1088, EP1169, EP1277, EP1282, EP1299, EP1375, EP1429, EP1445, EP1455, EP1465, EP1469
RH/Estrutura de Times	22	EP0003, EP0039, EP0041, EP0060, EP0183, EP0219, EP0435, EP0453, EP0461, EP0492, EP0525, EP0556, EP0571, EP0639, EP0718, EP0724, EP0768, EP0771, EP0995, EP1286, EP1346, EP1445
Stakeholders	21	EP0004, EP0006, EP0013, EP0015, EP0283, EP0443, EP0469, EP0477, EP0555, EP0571, EP0625, EP0627, EP0648, EP0669, EP0679, EP0696, EP0718, EP0848, EP1286, EP1305, EP1362
Sucesso/Fracasso	17	EP0039, EP0060, EP0089, EP0442, EP0443, EP0477, EP0555, EP0571, EP0605, EP0646, EP0669, EP0679, EP0680, EP0847, EP1339, EP1346, EP1455
Complexidade	13	EP0006, EP0007, EP0041, EP0104, EP0218, EP0286, EP0669, EP0680, EP1169, EP1282, EP1375, EP1465, EP1469
Liderança	12	EP0011, EP0276, EP0442, EP0453, EP0511, EP0648, EP0788, EP1153, EP1218, EP1282, EP1339, EP1455
Escopo/Requisitos	11	EP0004, EP0015, EP0020, EP0060, EP0104, EP0183, EP0627, EP0679, EP0995, EP1185, EP1362
Integração	8	EP0104, EP0218, EP0471, EP0560, EP0571, EP0653, EP1282, EP1469
Aprendizado	7	EP0274, EP0297, EP0487, EP0666, EP0995, EP1088, EP1299
Parcerias	7	EP0008, EP0089, EP0283, EP0601, EP0603, EP0846, EP0847
Tomada de Decisão	7	EP0020, EP0039, EP0286, EP0605, EP0669, EP1465, EP1469
Incerteza	4	EP0560, EP0627, EP0653, EP0679
Governança do Projeto	3	EP0462, EP0469, EP0477
Qualidade	3	EP0043, EP0434, EP1362
Riscos	3	EP0003, EP0013, EP0669
Tempo	3	EP0070, EP0669, EP1362
Valor	3	EP0283, EP0848, EP0995
Custos	2	EP0669, EP1362
Metodologias	2	EP0010, EP0462
Portfólio de Projetos	2	EP0286, EP1375
Política/Poder	1	EP0041

4.2.1.2 RQ1.2: Quais as principais métricas de Análise de Redes Sociais aplicadas em Projetos?

Esta questão tem como objetivo identificar as principais métricas ou técnicas de análise de redes sociais aplicadas na pesquisa de SNA em Projetos. Ao todo foram identificadas 50 métricas diferentes adotadas entre os 100 estudos primários selecionados, sendo que em apenas 3% estudos não foi possível identificar o uso de métricas de SNA. É importante frisar que vários estudos optaram pela adoção de mais de uma métrica. Merecem destaque as métricas Centralidade de Grau, Força dos Laços, Centralidade *Betweenness* e Densidade, aplicadas em 44%, 35%, 33% e 32% dos estudos, respectivamente. O Gráfico 4.18 apresenta as 20 métricas que foram adotadas em pelo menos 5% dos estudos primários cada uma.

É possível observar que entre as principais métricas identificadas se encontram muitas daquelas já descritas e exemplificadas na Seção 2.2.1, consideradas entre as mais comuns, a saber: centralidades de Grau (incluindo grau de entrada/saída, contabilizada separadamente), B*etweennes* e *Closeness* (incluindo *In/OutCloseness*, contabilizada separadamente), Força dos Laços, Densidade, Cliques, centralizações de Grau e B*etweennes*, Vazio Estrutural, C*lustering Coefficient*, Grau Médio e Tamanho da Rede. No entanto, além destas métricas já mencionadas anteriormente, foram identificadas algumas outras que merecem destaque no cenário de SNA em Projetos, uma vez que apareceram com certa frequência entre os estudos primários, tais como: a técnica de grafos bipartidos, a estrutura *core-periphery*, as métricas de distância média, frequência de comunicação, equivalência estrutural e *network constraint*. Uma breve descrição de cada uma destas seis métricas é oferecida logo adiante, tomando como base as referências e os exemplos práticos presentes em alguns dos estudos primários que as adotaram. É importante recordar que no presente trabalho optamos por manter no idioma original aquelas métricas pouco referenciadas ou com traduções dúbias na língua portuguesa.

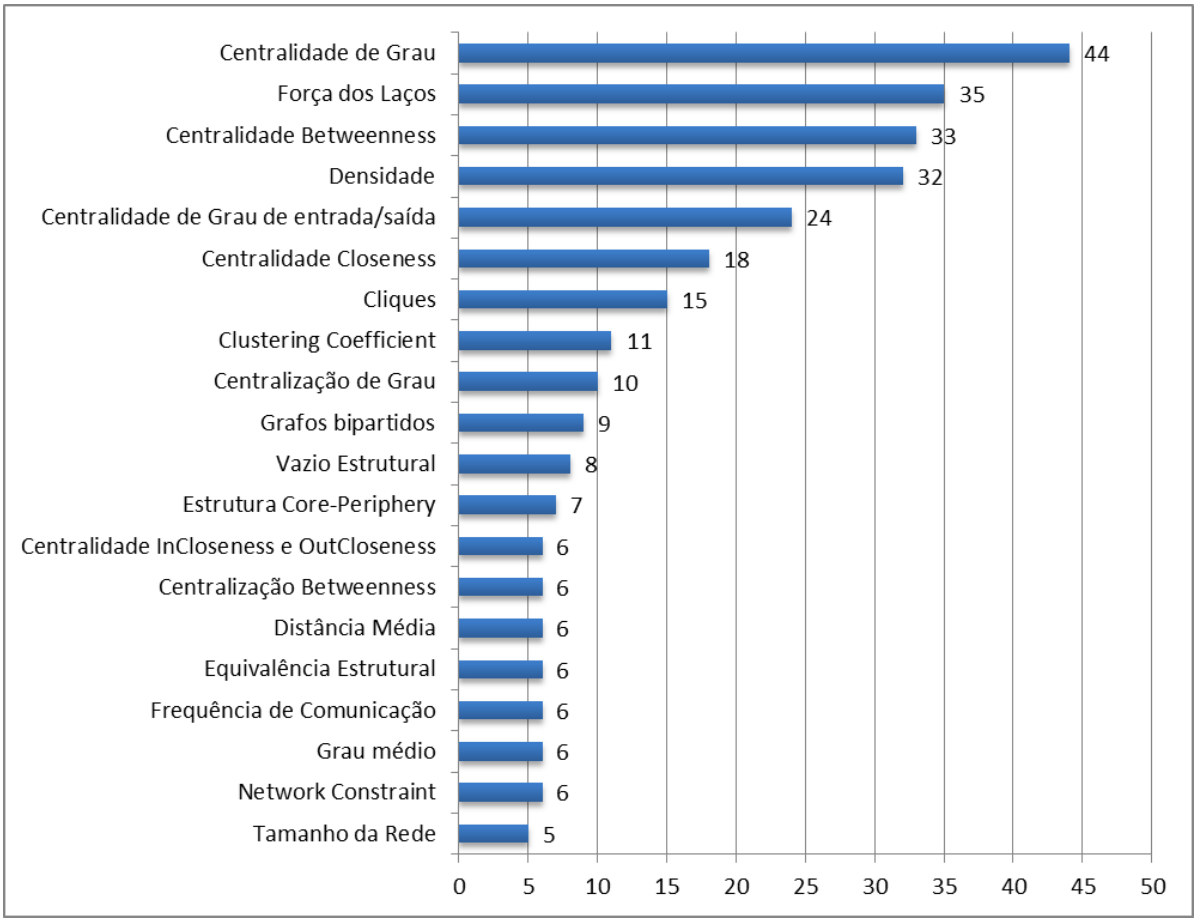

Gráfico 4.18: Principais métricas de SNA aplicadas nos projetos analisados nos estudos

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

Grafos Bipartidos

Como sugere o próprio nome, os grafos bipartidos são grafos que podem ser percebidos em duas partes diferentes, cada qual representando um tipo diferente de entidade dentro de um contexto social, com as ligações ocorrendo entre os dois tipos de entidade: membros e agrupamentos relacionados por afiliações, por exemplo. Por este motivo, os grafos bipartidos estão intimamente ligados ao conceito de redes de afiliação (LATTANZI e SIVAKUMAR, 2009 *apud* EP0461). O estudo das redes de afiliação remonta a muitas décadas (BREIGER, 1974 *apud* EP0462), e parte do princípio de que os relacionamentos entre os indivíduos frequentemente são desenvolvidos graças a uma afiliação comum entre eles (pertença ao mesmo clube, local de trabalho, participação em um mesmo projeto ou em quaisquer outras entidades ondes os indivíduos possam estar associados). Desta forma, é possível derivar uma rede social a partir de uma rede de afiliação ao substituir as ligações existentes entre membros e agrupamentos por ligações diretas

entre membros pertencentes a um mesmo agrupamento, ou até mesmo seguindo o caminho inverso: substituindo aquelas ligações por ligações diretas entre agrupamentos distintos aos quais pertente um mesmo membro.

A Figura 4.6 ilustra uma rede de afiliação na forma de um grafo bipartido, onde os vértices azuis (W, X, Y e Z) representam os indivíduos, os vermelhos (1, 2 e 3) representam as afiliações (usemos projetos como exemplos de afiliação) e as ligações representam as associações entre eles. Na ilustração em discussão, W está associado aos projetos 1 e 2, enquanto X está associado aos projetos 1e 3, Y está associado apenas ao projeto 2 e Z aos projetos 1 e 3. Desta rede de afiliação é possível gerar dois tipos de rede social: uma entre os indivíduos e outra entre os projetos aos quais pertencem os indivíduos. A Figura 4.7 ilustra uma rede social entre os indivíduos gerada a partir da rede de afiliação apresentada na Figura 4.6, onde a ligação entre os membros W e X decorre do fato de ambos serem membros do projeto 1. Os pesos de cada ligação entre os nós da rede social representam o número de projetos distintos aos quais dois membros pertencem ao mesmo tempo. A ligação entre X e Z, por exemplo, tem peso 2 uma vez que ambos são membros dos projetos 1 e 3.

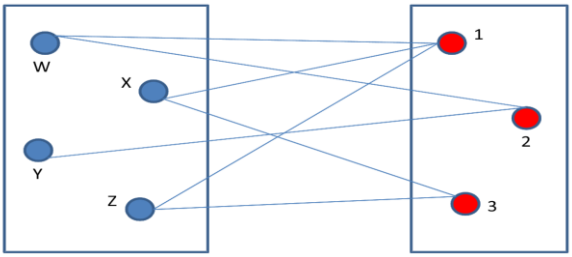

Figura 4.6: Grafo bipartido gerado a partir de uma rede de afiliação

Fonte: EP0641

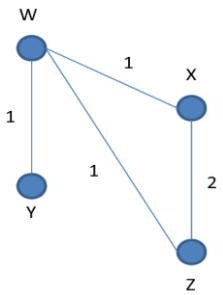

Figura 4.7: Rede social extraída da rede de afiliação apresentada na Figura 4.6

Fonte: EP0461

No estudo EP0003, por exemplo, três grafos bipartidos foram construídos. O primeiro representou uma rede de afiliação entre projetos e membros de projeto; o segundo representou uma rede de afiliação entre os membros de projeto e um conjunto de conhecimentos necessários para a execução de um projeto, com as ligações significando a posse de determinado conhecimento por um membro; já o terceiro representou uma rede de afiliação entre projetos e os conhecimentos demandados para sua execução. A observação dos três grafos permitiu a identificação de lacunas de conhecimento existentes em alguns projetos, sugerindo a necessidade de contratação de novos membros capazes de suprir esta lacuna. Os trechos abaixo, coletados diretamente do EP0003, nos permitem evidenciar tal estratégia:

> **EP0003:** *"[…] In this figure, agents/project team members are represented with circles, projects are represented by a diamond and knowledge by a pentagon. Respectively, links between agents represent collaboration, links between agents and knowledge nodes represent knowledge possessed by project team members and links between agents and projects represents employees working for a project. Quite easily by identifying the isolated node K08, we can infer that knowledge of this type is not available to the organization. If we continue the analysis we will discover that projects P01 and P03 require this type of knowledge and therefore an employee with this type of knowledge should be recruited […]".*

No estudo EP0283, um grafo bipartido, referenciado como *"2-mode binary network"*, foi construído com o intuito de representar uma rede de afiliação entre países e projetos de desenvolvimento sustentável, permitindo a posterior construção de uma rede social entre os países participantes. Os trechos abaixo evidenciam tal estratégia:

> **EP0283:** *"[…] To convert the gathered data into the input for the social network analysis, the data are rearranged as 2-mode binary network data of actors by event, which means that the relationship between participating countries and CDM projects is interpreted as an affiliation relationship. The two-mode binary network data can be represented in the form of a matrix. The names of the CDM projects are placed at the column of the matrix and the*

names of the countries are found in the row. If a country participates in a certain CDM project, the relationship is marked as 1. If it is not involved in the project, the relationship is recorded as 0. [...] To simplify the data analysis and apply a wide range of SNA techniques, these two-mode binary network data are converted into a one-mode valued network data of actor by actor. In this one-mode valued network, the relationship matrix represents the intensity of networking between two countries through CDM projects […]".

Já nos estudos EP0461 e EP0462, foram construídas redes de afiliação entre membros de um time de projeto e componentes de software presentes em repositórios de código-fonte ou arquivos. Desta forma, foi possível a identificação das redes sociais entre os membros do projeto. Os trechos abaixo, retirados dos dois estudos, evidenciam tal estratégia:

EP0461: *"[…] By parsing the bug tracker, our objective is to detect the social network that comes out of the affiliations between individual team members working together on a bug. In this context an affiliation between two individuals is recognized if both of them have worked on at least one particular bug. Thus in the bipartite graph of the affiliation network, the vertices in set U are all the individual team members engaged in the bug resolution activity, and the vertices in set V represent the bugs. Given this bipartite graph, we generate the corresponding social network between individual team members based on the bugs they have worked on […]".*

EP0462: *"[…] In that spirit, we recognize that collaboration in a Jazz project is manifested by two developers working together to fulfil the project's objectives. Indications of shared interest in a work item or mutual efforts at modifying a file serve as reliable evidence of such "working together". When two developers both comment on a work item or change the same fie, their common concern can be recognized as an affiliation that connects the two of them […]".*

Estrurura Core-Periphery

A estrutura *core-periphery* consiste em duas classes distintas de atores em uma rede social: um subgrupo coeso, identificado como núcleo (*core*), onde os atores estão intensamente conectados uns aos outros, sendo os membros mais centrais da rede; e outro conjunto de atores, identificado como periferia (*periphery*),

fracamente conectado ao núcleo, tendo um baixo grau de coesão com este, e com pouca ou nenhuma ligação entre os membros a não ser através de ligações indiretas através dos atores do núcleo (BORGATTI e EVERETT, 1999 *apud* EP0104).

A Figura 4.8 apresenta um exemplo de rede com a estrutura *core-periphery*, onde é possível observar um núcleo central, onde os membros estão todos conectados entre si, enquanto os membros da periferia possuem ligações apenas com alguns membros do núcleo e não possuem quaisquer ligações entre si. A matriz de adjacência apresentada na Figura 4.9 ilustra melhor esta realidade. Nela podemos observar o bloco correspondente às ligações entre os membros do núcleo, com todos os valores iguais a 1 (indicando a existência de ligação entre os membros); os blocos com as ligações entre os membros do núcleo e da periferia, com apenas alguns valores iguais a 1; e o bloco com as ligações entre os membros da periferia, com todos os valores iguais a zero (indicando a ausência de ligação entre os membros).

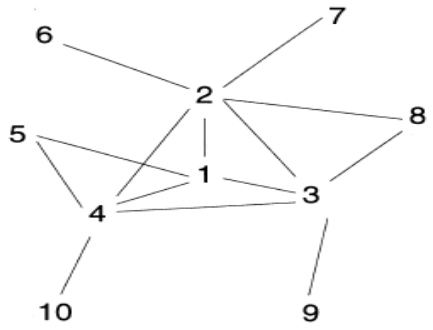

Figura 4.8: Exemplo de rede com estrutura core-periphery

Fonte: Borgatti e Everett (1999)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		1	1	1	1	0	0	0	0	0
2	1		1	1	0	1	1	1	0	0
3	1	1		1	0	0	0	1	1	0
4	1	1	1		1	0	0	0	0	1
5	1	0	0	1		0	0	0	0	0
6	0	1	0	0	0		0	0	0	0
7	0	1	0	0	0	0		0	0	0
8	0	1	1	0	0	0	0		0	0
9	0	0	1	0	0	0	0	0		0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	

Figura 4.9: Matriz de adjacência construída a partir da Figura 4.8

Fonte: Borgatti e Everett (1999)

No projeto estudado no EP0060, por exemplo, é detectada uma estrutura *core-periphery* onde é possível observar uma colaboração intensa entre os analistas de requisitos e testadores. Os trechos abaixo nos permitem evidenciar tal fato:

> **EP0060:** *"[…] these networks had subsets of project members more connected with each other than with others. These were core subgroups formed primarily of requirements analysts and testers, who closely collaborated with one another. […] The existence of cores and their membership was corroborated by applying the core-periphery test".*

O estudo EP0070 executa um teste de *core-periphery* em um projeto a fim de investigar os seus padrões de comunicação e a existência de problemas de coordenação em sua estrutura. Os trechos abaixo nos permitem evidenciar tal fato:

> **EP0070:** *"To investigate communication patterns and information flow in the network, we ran a core-periphery test, to identify the presence of a subset of the network that acts as a core in the network-wide communication. Studies shown that networks with a strong core-periphery structure are better than fractionated networks because they have less coordination problems. In a core-periphery structure, members of the core will act as specialists who broker the information more efficiently than in fractionated networks, where members are connected in loosely connected cliques".*

O estudo EP0104 explora a estrutura *core-periphery* existente no fluxo de informações entre as atividades de um processo complexo de desenvolvimento de produtos, buscando demonstrar a importância de avaliar este tipo de processo buscando compreender a referida estrutura. Os trechos abaixo nos permitem evidenciar tal fato:

> **EP0104:** *"This paper explores the core-periphery structure of complex product development process from the perspectives of information flow and social network. We use the design structure matrix to display product development process, and employ the social network analysis to identify and explain the core-periphery structure in complex product development process. We discuss how to detect the core and periphery processes in product development based on social network analysis, and suggest that the importance of a product*

development process can be evaluated by the core-periphery structure analysis".

Já o estudo EP0433 analisa os padrões de comunicação na rede social de um projeto, identificando a existência da estrutura *core-periphery* nesta rede, que sugere a existência de um grupo de desenvolvedores no centro das atividades de coordenação do projeto. Os trechos abaixo nos permitem evidenciar tal fato:

> **EP0433:** *"The general pattern of the communication networks is a core-periphery structure suggesting that a particular group of developers are at the center of the coordination activities and the exchange of information among engineers".*

Distância Média

A distância entre dois nós é o comprimento do menor caminho entre eles. Um caminho entre dois nós A e B pode conter uma série de outros nós e ligações iniciando de A e terminando em B. A distância média de uma rede, portanto, consiste justamente na média de todas as distâncias nesta rede. (NEWMAN, 2002 *apud* EP0434). Em alguns estudos este mesmo conceito é nomeado de formas diversas, como *"average path lenght"* (EP0434), *"average short path lenght"* (EP0846) e *"average separation"* (EP0462 e EP0463).

No estudo EP0846 esta métrica é utilizada para calcular a distância média entre as empresas de construção pertencentes a uma rede de colaboração, demonstrando, com a ajuda de outras métricas, e existência de uma boa proximidade entre as empresas da rede. Os trechos abaixo evidenciam este fato:

> **EP0846:** *"A more interesting result is the average Distance, the average shortest path over all pairs of firms. An average value of 3.2 (over all CFCNs) means that we can generally find a path of this length between any two pairs of firms. Reversely, a Diameter of value 6 means that the longest geodesic (the longest shortest path) is not too large. This value, together with an average Eccentricity of 4.3 leads us to the conclusion that even these, rather sparse, networks can be traversed in very few steps. It is a surprise to see that these steps are very close to the value of 6 (in the worst case) […] known widely as the "six degrees of separation" principal, which holds for a vast number of different real-life networks. Our results indicate with no doubt that*

CFCNs follow this principal with great stability. The relatively small average shortest path, together with the high values of Clustering Coefficient (average 0.169 for all CFCNs) yields the very interesting property of a small-world."

Já o estudo EP1469 utiliza a distância média em conjunto com outras métricas para caracterizar redes de tarefas relacionadas ao desenvolvimento de produtos, conforme evidenciam os trechos abaixo, coletados do mesmo estudo:

EP1469: *"However, others have not yet addressed the large-scale statistical properties of real world PD task networks. In the research we report here, we study such networks. We show that task networks have properties (sparseness, small-world, scaling regimes) that are like those of other biological, social, and technological networks. […] The software development network also illustrates the small-world property […], which can be detected by measuring two basic statistical characteristics: (1) the average distance (geodesic) between two nodes, and (2) the clustering coefficient of the graph".*

Equivalência Estrutural

A equivalência estrutural mede a similaridade entre os membros de uma rede social no que diz respeito aos seus relacionamentos (DE NOOY *et al.*, 2005 *apud* EP0648). Dois membros de uma rede são estruturalmente equivalentes quando as suas ligações com outros nós da rede, em qualquer direção, são idênticas, sendo, desta forma, possível repor um membro pelo outro sem alterar as propriedades da rede (EP0453).

O estudo, por exemplo, EP0453 mediu a equivalência estrutural para propor soluções aos problemas de rotatividade nas equipes de projeto, sugerindo que aplicar tal métrica contribui para a reposição mais adequada do membro que deixou a organização, conforme evidenciam os trechos abaixo:

EP0453: *"When a node in the network is deleted because, for example, the corresponding user leaves the organization, we might want to keep the connectivity that such user had in the network. We can do this by finding a node that connects the same nodes that the one to be replaced, that is, a node having the same structural equivalence […]".*

O estudo EP0492, por sua vez, utiliza a equivalência estrutural a fim de verificar se os membros estruturalmente equivalentes de um projeto são mais propensos do que outros a tomarem decisões similares a respeito de suas carreiras, tornando possível medir a influência dos membros que deixaram voluntariamente o projeto em busca de novas oportunidades sobre outros membros do projeto. Podemos evidenciar tal estratégia através os trechos abaixo:

> **EP0492:** *"In this paper, we examine whether ties to those who quit the firm can trump the feeling of connection to the firm and thus motivate subsequent quit decisions. We argue that individuals with a greater number of defectors in their project affiliation networks are more likely than others to leave the firm and the influence on those focal individuals will be higher when they are collocated and occupy similar professional roles as the affiliated defectors. […] We also find that structurally equivalent actors are more likely than others to make similar career decisions seemingly discounting the "outside ties" theory. Taken together, we believe the results of these three empirical tests provide additional support for the social comparison theory and discount alternative theories as the primary mechanism".*

Já o EP0648, mediu a equivalência estrutural entre os envolvidos em um projeto de modo a identificar a presença de subgrupos com padrões de comunicação similares, conforme evidenciam os trechos abaixo:

> **EP0648:** *"Network structural equivalences can provide insight into the clustering of disciplinary groups and the communication patterns within and between such groups, based on the similarity values of their connectivity patterns. […] Here, Cluster B indicates that the owner representative and the mechanical, electrical, plumbing (MEP) coordinator have similar patterns of relationships with the rest of the CVC stakeholders (in terms of frequency of communication), and that such patterns of ties are most similar to those of the construction manager (CM) senior project manager […]".*

Frequência de Comunicação

Consiste na frequência de comunicação entre os nós de uma rede. Alguns autores utilizam esta métrica capaz de substituir a métrica de força dos laços, todavia, um laço forte se desenvolve ao longo do tempo e, portanto, não é

diretamente dependente da frequência atual de comunicação entre os nós, tendo outros fatores qualitativos que o influenciam (BURT, 2005; KRAMER, 1999; LIN, 2002 *apud* EP0605). Desta forma, a frequência de comunicação em uma rede é um padrão comportamental, capaz de influenciar a tomada de decisão (EP0605).

No estudo EP0605 esta métrica é utilizada em conjunto com outras métricas a fim de relacioná-las com o processo de tomada de decisão em um projeto de P&D, sugerindo que uma alta frequência de comunicação influencia diretamente até mesmo na tomada de decisões equivocadas, conforme evidenciam os trechos abaixo, retirados do mesmo estudo:

> **EP0605:** *"[...] this paper develops a model toward decision makers' persistence with underperforming R&D projects based on the perceived properties of their personal network. The assumption is that positive feedback from network partners motivates persistence, and that this effect is multiplied when the decision makers' network is larger and denser, when network ties are predominantly strong, and when communication frequency within the network is high. […] This paper suggests that these parameters influence the effect of feedback received from network partners on the decisions of individuals to persist with underperforming R&D projects."*

O estudo EP1339 investiga a relação desta métrica com alguns fatores como distribuição geográfica do time, conscientização, acessibilidade e familiaridade, conforme evidenciam os trechos abaixo:

> **EP1339:** *"Hypothesis 1: Collocated team members will communicate more frequently than remote team members. [...] Hypothesis 2a: General awareness will be more positively associated with communication frequency in teams that are collocated than in teams that are remote.[…] Hypothesis 2b: Peripheral awareness will be more positively associated with communication frequency in teams that are collocated than in teams that are remote. […] Hypothesis 2c: Accessibility will be more positively associated with communication frequency in teams that are collocated than in teams that are remote.[…] Hypothesis 2d: Familiarity will be more positively associated with communication frequency in teams that are collocated than in teams that are remote.[…] Hypothesis 3:*

Geographic distribution will be more positively associated with communication frequency among team members with similar media preference."

Já o estudo EP1429 investiga a relação da frequência de comunicação com a capacidade de inovação e criatividade de um time de desenvolvimento de novos produtos, demonstrando que estas características estão associadas a uma baixa frequência de comunicação, conforme evidenciam os trechos abaixo:

> **EP1429:** *"The present study's findings suggest that NPD teams indeed generate the most creative solutions to complex NPD problems when communication frequency is modest".*

Network Constraint

Consiste na medição do grau de redundância entre os contatos de um membro em uma rede social, ou seja, em que medida a rede de um determinado membro está concentrada em contatos redundantes, direta ou indiretamente ligados a ele. Desta forma, quanto menor o índice de *Network Constraint*, maior o número de vazios estruturais existentes na rede (BURT, 1992 *apud* EP0655).

O estudo EP0253 utiliza esta métrica a fim de medir o nível de coesão do capital social de um projeto, buscando associar esta coesão com o desempenho do projeto, conforme é possível deduzir dos trechos abaixo, coletados do próprio estudo:

> **EP0253:** *"Our indicator measuring the level of cohesion of project social capital is Network Constraint [...] The Network Constraint measure was aggregated to the project level in order to test our first hypothesis. In order to test for the presence of a curvilinear relationship between cohesion of project social capital and its performance, we also included Network Constraint squared. […] The coefficient for Constraint is positive and significant, providing strong confirmation that the level of cohesion of projects' social capital within the organization has a positive effect on the level of performance that they achieve. It follows, then, that it is true that cohesive relationships enable greater willingness to transfer knowledge and share information among project units".*

Os estudos EP0433 e EP0435 associam os índices de *Network Constraint* à produtividade dos membros de um time de projetos, sugerindo que os membros que pertencem a uma rede bem interconectada, ou seja, com um alto índice de *Network Constraint*, são mais produtivos. É o que se pode deduzir através dos trechos abaixo, coletados dos dois artigos:

> **EP0433:** *"we computed two network measures that have been shown to relate to individual-level performance: the degree centrality [...] and the network constraint […] we also found that those individuals that were embedded in a highly interconnected ego network (Network Constraint) were even more productive, suggesting the relevance of belonging to the core group in the communication network".*
>
> **EP0435:** *"The role of network position on the developer's individual-level productivity was assessed using network measures that the social network literature has shown relate to an individual's performance. We report the impact of Degree Centrality […] and Network Constraint […]. Both network measures had a statistically significant and positive effect on individual-level performance. However, both measures were highly correlated, hence their impact is assessed in separate models. […]".*

Já o EP0655 utiliza a medida a fim de obter os índices numéricos relativos aos vazios estruturais da rede, conforme evidenciam os trechos abaixo:

> **EP0655:** *"As a measure of structural hole, we use a network constraint index, which describes the extent to which a person's network is concentrated in redundant contacts […]. Constraint is high if contacts are directly connected to one another or indirectly connected through a central contact […] To drive the numerical indices for the structural hole, we used the network constraint index. Network constraint refers to the extent to which a network is directly or indirectly concentrated in a single contract […]. As a result, the lower the network constraint, the higher will be the number of structural holes that exist within the network."*

Na Tabela 4.6 é possível observar a lista completa das métricas de SNA mapeadas, assim como os estudos primários que as adotaram.

Tabela 4.6: Mapeamento das evidências por métricas de SNA

Métricas	Qtd. Estudos	Estudos Primários
Centralidade de Grau	44	EP0003, EP0004, EP0006, EP0013, EP0015, EP0020, EP0039, EP0041, EP0043, EP0089, EP0218, EP0276, EP0283, EP0286, EP0433, EP0435, EP0442, EP0453, EP0461, EP0463, EP0477, EP0487, EP0491, EP0511, EP0555, EP0601, EP0603, EP0625, EP0648, EP0669, EP0680, EP0771, EP0788, EP0847, EP0848, EP1153, EP1169, EP1273, EP1277, EP1282, EP1299, EP1362, EP1367, EP1375
Força dos Laços	35	EP0003, EP0010, EP0015, EP0038, EP0039, EP0049, EP0218, EP0274, EP0283, EP0286, EP0443, EP0448, EP0453, EP0461, EP0471, EP0475, EP0525, EP0556, EP0605, EP0627, EP0655, EP0679, EP0680, EP0768, EP0847, EP0848, EP0995, EP1088, EP1169, EP1286, EP1299, EP1305, EP1346, EP1367, EP1434
Centralidade Betweenness	33	EP0003, EP0004, EP0006, EP0008, EP0010, EP0011, EP0015, EP0041, EP0089, EP0274, EP0276, EP0283, EP0442, EP0453, EP0461, EP0463, EP0465, EP0469, EP0471, EP0511, EP0525, EP0555, EP0571, EP0601, EP0768, EP0771, EP0788, EP0847, EP1153, EP1218, EP1282, EP1339, EP1375
Densidade	32	EP0043, EP0054, EP0089, EP0274, EP0283, EP0442, EP0448, EP0463, EP0465, EP0469, EP0475, EP0477, EP0487, EP0601, EP0603, EP0605, EP0625, EP0646, EP0648, EP0649, EP0655, EP0669, EP0788, EP0846, EP0847, EP0995, EP1169, EP1218, EP1286, EP1299, EP1339, EP1346
Centralidade de Grau de entrada/saída	24	EP0015, EP0043, EP0219, EP0276, EP0442, EP0453, EP0469, EP0471, EP0475, EP0511, EP0555, EP0556, EP0601, EP0603, EP0646, EP0649, EP0718, EP0771, EP0995, EP1153, EP1218, EP1286, EP1346, EP1455
Centralidade Closeness	18	EP0003, EP0004, EP0006, EP0015, EP0041, EP0089, EP0276, EP0453, EP0461, EP0511, EP0555, EP0601, EP0847, EP1153, EP1218, EP1282, EP1362, EP1375
Cliques	15	EP0006, EP0013, EP0054, EP0060, EP0070, EP0448, EP0461, EP0487, EP0639, EP0679, EP0995, EP1218, EP1339, EP1346, EP1429
Clustering Coefficient	11	EP0008, EP0283, EP0434, EP0462, EP0463, EP0475, EP0603, EP0669, EP0788, EP0846, EP1469
Centralização de Grau	10	EP0041, EP0043, EP0060, EP0283, EP0625, EP0718, EP1088, EP1277, EP1346, EP1429
Grafos bipartidos	9	EP0003, EP0020, EP0283, EP0461, EP0462, EP0463, EP0492, EP0724, EP1375
Vazio Estrutural	8	EP0043, EP0283, EP0463, EP0571, EP0649, EP0655, EP0679, EP0771
Estrutura Core-Periphery	7	EP0060, EP0070, EP0104, EP0433, EP0435, EP0465, EP0788
Centralidade InCloseness e OutCloseness	6	EP0276, EP0469, EP0471, EP0511, EP1153, EP1218
Centralização Betweenness	6	EP0041, EP0043, EP0283, EP0469, EP0560, EP0571
Network Constraint	6	EP0253, EP0283, EP0433, EP0435, EP0655, EP0771
Distância Média	6	EP0283, EP0434, EP0462, EP0463, EP0846, EP1469
Equivalência Estrutural	6	EP0453, EP0492, EP0525, EP0603, EP0648, EP0788
Grau médio	6	EP0462, EP0463, EP0648, EP0669, EP0846, EP1469
Frequência de Comunicação	6	EP0605, EP0648, EP1185, EP1339, EP1429, EP1445

Network Size	5	EP0605, EP0655, EP0771, EP1299, EP1346
Centralidade Eigenvector	4	EP0639, EP0680, EP0724, EP1375
Centralização de Grau de entrada/saída	4	EP0469, EP0560, EP0653, EP1469
NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR	3	EP0183, EP0297, EP1465
PageRank	3	EP0008, EP0015, EP0555
Coesão	3	EP0219, EP0649, EP0788
Diâmetro	3	EP0283, EP0846, EP1286
Brokerage	3	EP0283, EP0788, EP1282
Centralização Closeness	2	EP0041, EP0469
Cutpoint (Nó de Corte)	2	EP0060, EP0995
Reciprocidade	2	EP0219, EP0995
Modularidade	2	EP0525, EP1469
Centralidade de Katz	1	EP0696
Role Analysis	1	EP0006
Dissociação	1	EP0219
Itensidade Social	1	EP0219
Network Range	1	EP0253
Network Hierarchy	1	EP0434
Subgroup Cohesiveness Ratio	1	EP0448
Distribuição de Grau	1	EP0463
Load Centrality	1	EP0555
Laços diretos/indiretos	1	EP0601
Tríades	1	EP0601
Network Diversity	1	EP0771
Homofilia	1	EP0649
E-I Index	1	EP0788
Average Eccentricity	1	EP0846
Assortativity Coefficient	1	EP0846
Algebraic Connectivity	1	EP0846
Reachable/Transitive Rate	1	EP1218
Distância entre os nós	1	EP1286
Ego-network	1	EP0283

4.2.1.3 RQ1.3: Quais ferramentas existem para apoiar a Análise de Redes Sociais em Projetos?

Esta questão tem como objetivo identificar as ferramentas ou pacotes de ferramentas que auxiliaram os pesquisadores na visualização das redes sociais dos projetos estudados e no cálculo das métricas de rede analisadas nos estudos. No

entanto, em 34 dos 100 estudos selecionados não foi possível identificar as ferramentas ou pacotes utilizados. Nos 66 estudos restantes foi possível identificar o uso de 23 ferramentas ou pacotes de ferramentas, que podem ser observadas no Gráfico 4.19.

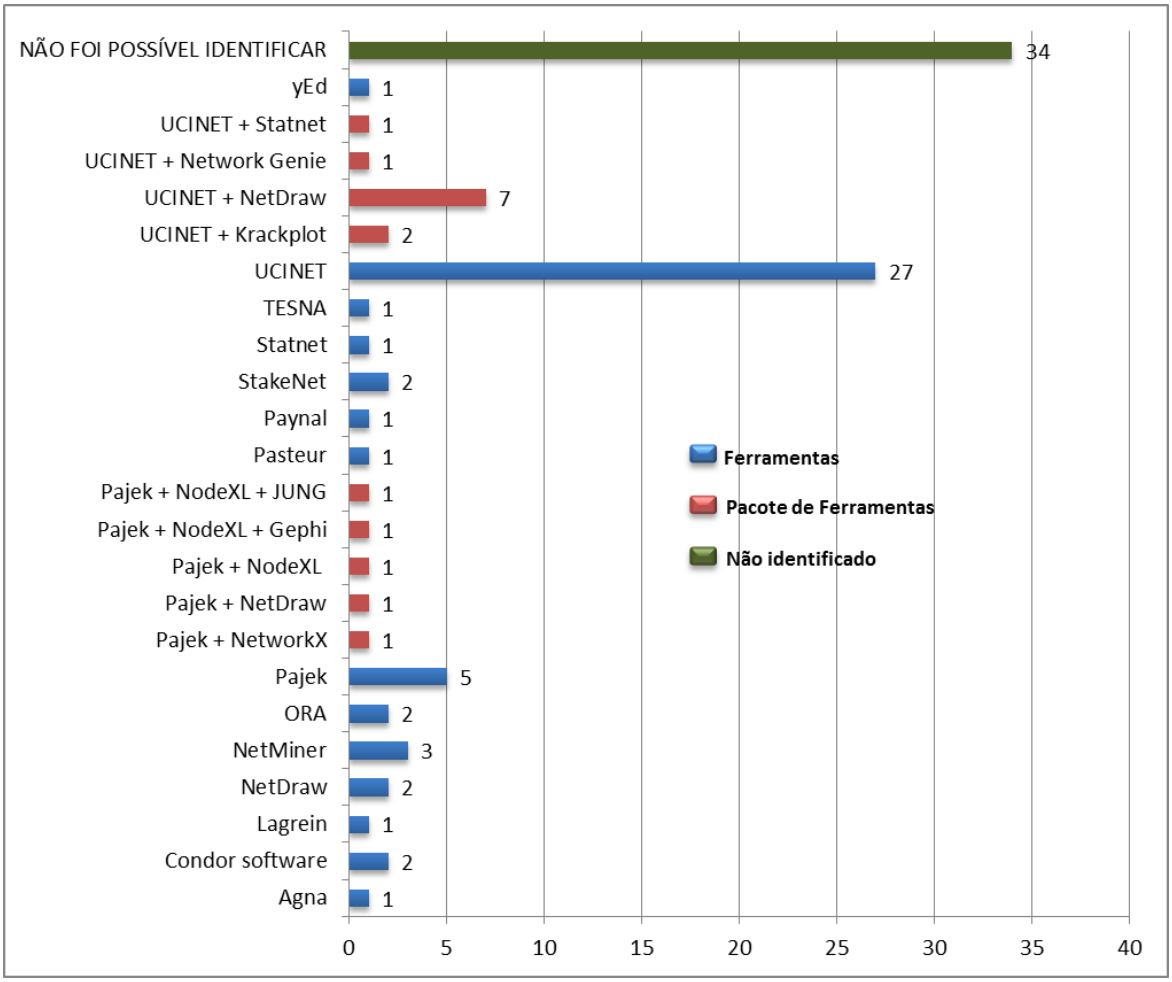

Gráfico 4.19: Ferramentas e pacotes de ferramentas utilizados nos estudos primários

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

É possível perceber que em 16 estudos a opção foi pela adoção de um pacote de ferramentas, que consiste utilização conjunta de algumas ferramentas independentes de modo a suprir as lacunas umas das outras. Algumas ferramentas, por exemplo, foram mais utilizadas para o cálculo das métricas de SNA aplicadas nos projetos, enquanto outras foram mais utilizadas na representação visual das redes sociais. É o caso dos pacotes UCINET + NetDraw, utilizado em 7 estudos (EP0276, EP0283, EP0469, EP0511, EP0571, EP0679 e EP1153), e UCINET + Krackplot, utilizado em 2 estudos (EP1367 e EP1455), onde em todos estes estudos a ferramenta UCINET foi adotada com o intuito de calcular as métricas de redes

sociais, uma vez que oferece recursos matemáticos mais avançados para calcular estas métricas, enquanto as ferramentas NetDraw e Krackplot foram utilizadas para a visualização destas redes, uma vez que oferecem recursos visuais e gráficos melhores que os da primeira. Os trechos abaixo, extraídos de alguns dos estudos primários, evidenciam estas características:

> **EP0469:** *" […] we use the software called NetDraw to visualize the network expression of the government investment Project […], and the software called Ucinet is used to calculate indicators in the social network".*
>
> **EP0679:** *"The knowledge networks were created in UCINET 6.286 Network Analysis Software [...] First we manually entered the results from the network survey into Excel […] Finally we ended up with two 86 by 86 matrices, one for end-user interaction and one for purchaser interaction. After that the matrices were imported from Excel to UCINET and transformed into a UCINET file format. To be able to check the reciprocity of the end-user and the purchaser interaction, both matrices were transposed using the transpose function in UCINET. The strong and weak ties were created by performing several Boolean combinations between the original matrices A and the transposed matrices AT to get the final matrices B […].Finally, the accumulated matrices were united and visualized in NETDRAW […]".*
>
> **EP1455:** *"Using UCINET 5.1 software […] we computed indegree centrality […] for all 42 people in each of the four networks […] The networks are presented as directed graphs […], drawn in Krackplot 3.1 software […]".*

Outros estudos optaram pela adoção de ferramentas próprias, feitas sob medida para o cálculo das métricas de SNA relevantes para as pesquisas realizadas, assim como para uma representação gráfica mais adequada aos interesses dos pesquisadores. É o caso das ferramentas StakeNet, utilizada em 2 estudos (EP0004 e EP0015) para a identificação dos principais *stakeholders* dos projetos com o intuito de mapear os requisitos prioritários, e TESNA, utilizada em um estudo (EP0768) com o intuito de identificar a evolução da organização do time do projeto durante a implementação de soluções técnicas de software.

Dentre todas as ferramentas utilizadas, isoladamente ou em pacotes, merecem destaque a UCINET, adotada em 38 estudos, a Pajek e a NetDraw,

adotadas em 10 estudos cada. Tanto a UCINET quanto a Pajek oferecem funcionalidades para visualização dos grafos referentes às redes sociais dos projetos, no entanto, a principal vantagem de ambas as ferramentas reside no cálculo de diversas métricas em redes complexas (BORGATTI *et al*., 2002; BATAGELJ e MRVAR, 2002). Já a NetDraw, também permite o cálculo de algumas métricas de SNA, no entanto, sua principal vantagem reside na capacidade de representação gráfica das redes sociais detectadas (BORGATTI, 2002). O Gráfico 4.20 permite visualizar a participação de cada uma das 20 ferramentas, tomadas de forma isolada, identificadas entre os 100 estudos primários selecionados.

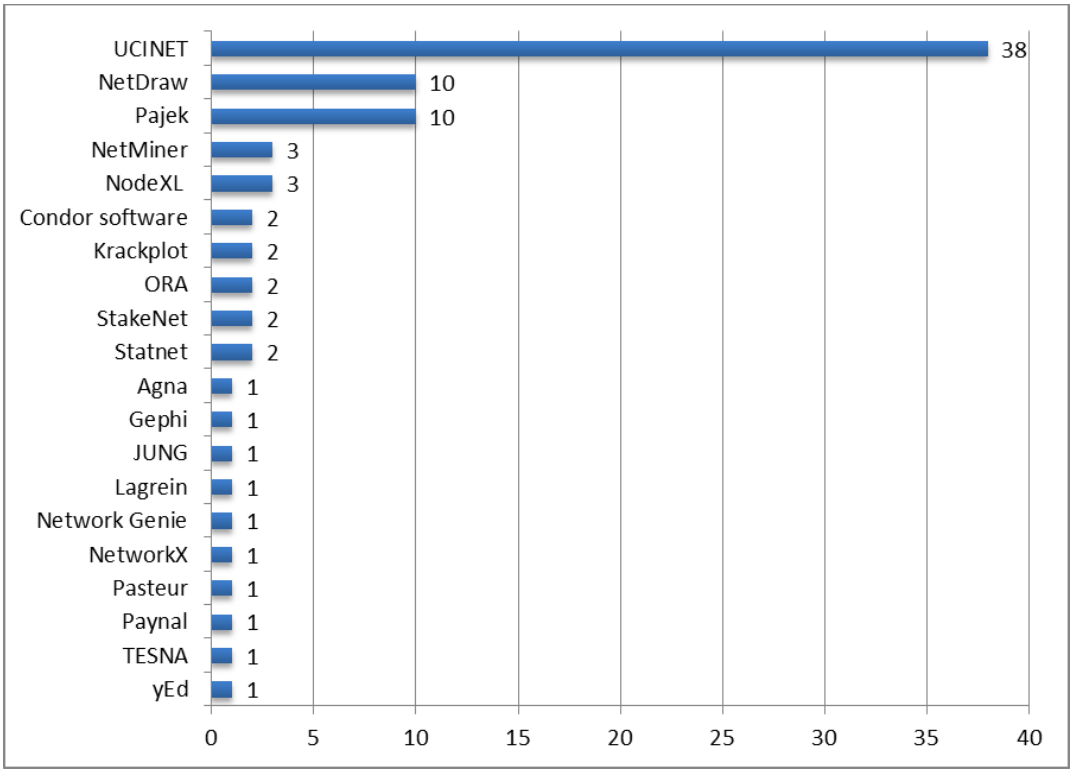

Gráfico 4.20: Participação das ferramentas identificadas entre os estudos primários

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

A Tabela 4.7 apresenta os estudos primários relacionados a cada uma das ferramentas e pacotes mapeados nesta pesquisa.

Tabela 4.7: Mapeamento das evidências por ferramentas/pacotes de SNA

Ferramenta/Pacote	Qtd. Estudos	Estudos Primários
Agna	1	EP1286
Condor software	2	EP0297, EP0465
Lagrein	1	EP0525
NetDraw	2	EP0020, EP0286
NetMiner	3	EP0274, EP0696, EP0848

ORA	2	EP0003, EP0434
Pajek	5	EP0461, EP0603, EP0680, EP1469, EP0648
Pajek + NetworkX	1	EP0846
Pajek + NetDraw	1	EP0601
Pajek + NodeXL	1	EP0639
Pajek + NodeXL + Gephi	1	EP0462
Pajek + NodeXL + JUNG	1	EP0463
Pasteur	1	EP1346
Paynal	1	EP0453
StakeNet	2	EP0004, EP0015
Statnet	1	EP0649
TESNA	1	EP0768
UCINET	27	EP0006, EP0007, EP0013, EP0039, EP0041, EP0054, EP0089, EP0104, EP0471, EP0491, EP0492, EP0560, EP0625, EP0646, EP0655, EP0666, EP0718, EP0788, EP0995, EP1282, EP1299, EP1339, EP1375, EP1445, EP0477, EP0653, EP1277
UCINET + Krackplot	2	EP1367, EP1455
UCINET + NetDraw	7	EP0276, EP0469, EP0511, EP0679, EP1153, EP0283, EP0571
UCINET + Network Genie	1	EP0442
UCINET + Statnet	1	EP0448
yEd	1	EP0008
NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR	34	EP0010, EP0011, EP0038, EP0433, EP0435, EP0043, EP0049, EP0060, EP0070, EP0183, EP0218, EP0219, EP0253, EP0443, EP0475, EP0487, EP0555, EP0556, EP0605, EP0627, EP0669, EP0724, EP0771, EP0847, EP1088, EP1169, EP1185, EP1218, EP1273, EP1305, EP1362, EP1434, EP1429, EP1465

4.2.1.4 RQ1.4: Quais são os principais benefícios e limitações da aplicação da Análise de Redes Sociais na área de Projetos?

Através desta questão busca-se mapear e compreender os principais benefícios obtidos através da aplicação das técnicas de SNA em projetos, assim como as limitações existentes neste campo de pesquisa. Para tanto, as informações relativas aos benefícios e limitações apontados pelos pesquisadores foram extraídas dos estudos primários, e depois foram analisadas e comparadas com o objetivo de encontrar categorias que possibilitassem o agrupamento dos estudos semelhantes ou relacionados, conforme metodologia descrita na Seção 3.2.9. Deste modo, foram identificadas 21 categorias de benefícios dentre os 100 estudos selecionados, sendo que apenas 6 destes estudos relataram limitações em relação à aplicação de SNA em projetos, resultando em 2 categorias de limitações. Estas categorias serão apresentadas e evidenciadas logo adiante.

Benefícios da Aplicação de SNA em Projetos

Os benefícios provenientes da aplicação de SNA em projetos foram mapeados e categorizados de acordo com as dimensões de projeto abordadas nos estudos primários e apresentadas na Seção 4.2.1.1. Para tanto, foram explorados no contexto dos resultados e/ou conclusões dos estudos as menções aos impactos ou efeitos positivos obtidos através da aplicação das técnicas de SNA nas diversas dimensões de projeto estudadas.

Foi possível constatar que as relações entre SNA e as dimensões de projeto ocorreram de diversas maneiras. Uma visão geral da construção destas relações em cada estudo primário é apresentada na Tabela C.10 do Apêndice C. De um modo geral, as relações respeitaram a seguinte sequência: SNA contribuiu para a visualização de estruturas sociais baseadas em determinadas dimensões (Comunicação, Colaboração, Parcerias etc.), que por sua vez permitiram a avaliação pormenorizada de outras dimensões (Conhecimento, RH/Estrutura de Times etc.) possibilitando a adoção de medidas geradoras de impacto em algumas outras dimensões (Desempenho, Inovação, Sucesso/Fracasso, Conhecimento etc.). Para a elaboração final das categorias de benefícios foram levadas em consideração, em primeiro lugar, as dimensões que sofreram impacto com aplicação de SNA, e em segundo lugar, para os estudos que não apresentaram impactos de SNA em alguma dimensão, foram levadas em consideração as dimensões cuja avaliação foi facilitada através do uso SNA. Através desta abordagem foi possível mapear as 21 categorias que podem ser observadas na Tabela 4.8. Foi comum identificar mais de uma categoria associada a um mesmo estudo, o que implica em uma contagem geral de estudos maior que a quantidade de estudos selecionados, além de indicar que alguns destes benefícios podem estar associados uns aos outros.

Tabela 4.8: Mapeamento dos benefícios da aplicação de SNA em Projetos

Cód. Categoria	Benefícios	Estudos Primários	Qtd. Estudos
1	**Impacto em Desempenho e/ou Sucesso/Fracasso**	EP0003, EP0007, EP0039, EP0060, EP0089, EP0219, EP0253, EP0274, EP0297, EP0433, EP0434, EP0435, EP0442, EP0443, EP0448, EP0463, EP0465, EP0471, EP0475, EP0477, EP0487, EP0491, EP0555, EP0560, EP0571, EP0601, EP0603, EP0605, EP0625, EP0646, EP0648, EP0649, EP0653, EP0666, EP0669, EP0679, EP0680, EP0718, EP0771, EP0847, EP0848, EP1169, EP1218, EP1277, EP1286,	55

		EP1299, EP1305, EP1339, EP1346, EP1367, EP1375, EP1434, EP1445, EP1465, EP1469	
2	**Impacto em RH/Estrutura de Times e/ou [identificar / alocar] Liderança**	EP0003, EP0039, EP0041, EP0183, EP0219, EP0276, EP0453, EP0461, EP0511, EP0525, EP0639, EP0648, EP0718, EP0724, EP0768, EP0771, EP0788, EP0995, EP1153, EP1282, EP1286, EP1346	22
3	**Impacto em Inovação**	EP0089, EP0104, EP0283, EP0297, EP0560, EP0627, EP0653, EP0666, EP0679, EP0718, EP0847, EP1088, EP1169, EP1277, EP1282, EP1375, EP1429, EP1445, EP1465, EP1469	20
4	**Impacto em Comunicação e/ou Colaboração**	EP0010, EP0060, EP0286, EP0297, EP0435, EP0448, EP0555, EP0601, EP0603, EP0666, EP1169, EP1185, EP1273, EP1305, EP1339, EP1445, EP1465	17
5	**Impacto em [identificar / compartilhar] Conhecimento**	EP0038, EP0049, EP0054, EP0442, EP0448, EP0655, EP1273	7
6	**Impacto em Tomada de Decisão**	EP0020, EP0039, EP0286, EP0605, EP0669, EP1465, EP1469	7
7	**Impacto em [identificar / priorizar] Escopo/Requisitos**	EP0004, EP0015, EP0060, EP0627, EP0679, EP1185	6
8	**Impacto em [identificar / mitigar] Incerteza**	EP0560, EP0627, EP0653, EP0679	4
9	**Avaliação de RH/Estrutura de Times e/ou Liderança**	EP0011, EP0492, EP0556, EP1455	4
10	**Impacto em Qualidade**	EP0043, EP0434, EP1362	3
11	**Impacto em Tempo e/ou Custos**	EP0070, EP0669, EP1362	3
12	**Impacto em Governança do Projeto**	EP0462, EP0469, EP0477	3
13	**Impacto em [promover] Integração**	EP0218, EP0471, EP1282	3
14	**Avaliação de Comunicação e/ou Colaboração**	EP0008, EP0011, EP0846	3
15	**Impacto em [promover / facilitar] Aprendizado**	EP0487, EP0995	2
16	**Impacto em [identificar / mitigar] Riscos**	EP0003, EP0013	2
17	**Impacto em [gerar] Valor**	EP0283, EP0848	2
18	**Avaliação de Parcerias**	EP0008, EP0846	2
19	**Avaliação de *Stakeholders***	EP0006, EP0696	2
20	**Avaliação de Inovação**	EP1455	1
21	**Avaliação de Desempenho e/ou Sucesso/Fracasso**	EP1455	1

Dada a elevada quantidade de benefícios categorizados neste mapeamento, apenas aqueles que obtiveram maior frequência entre os estudos serão apresentados em detalhe. Desta forma, serão extraídos os trechos de cinco estudos primários para evidenciar os sete principais benefícios identificados (todos aqueles que foram mapeados em ao menos cinco estudos), quais sejam: Impacto em

Desempenho e/ou Sucesso/Fracasso (55%), Impacto em RH/Estrutura de Times e/ou [identificar / alocar] Liderança (22%), Impacto em Inovação (20%), Impacto em Comunicação e/ou Colaboração (17%), Impacto em [identificar / compartilhar] Conhecimento (7%), Impacto em Tomada de Decisão (7%), Impacto em [identificar / priorizar] Escopo/Requisitos (6%).

Impacto em Desempenho e/ou Sucesso/Fracasso

Este benefício foi mapeado em 55% dos estudos primários selecionados. Nestes estudos foi possível observar uma relação entre a aplicação de SNA e a identificação de estratégias que possibilitam melhoria no desempenho (individual, do time ou do projeto), alcance do sucesso ou prevenção do fracasso nos projetos.

No geral, SNA propiciou a visualização de estruturas baseadas nos fluxos de comunicação, colaboração ou troca de conhecimento entre membros do time, entre *stakeholders*, entre time e *stakeholders*, ou mesmo entre organizações parceiras em um mesmo projeto. A análise destas estruturas em conjunto com outras dimensões como geração de valor, metodologias, liderança, estrutura de times, análise de riscos, entre outras, possibilitou, através da aplicação das métricas de SNA, a identificação de padrões associados ao desempenho, ao sucesso ou ao fracasso do projeto. A identificação destes padrões oferece ao gerente de projetos a possibilidade de elaborar e executar estratégias voltadas à melhoria do desempenho em seus vários aspectos e ao sucesso do projeto.

Abaixo são apresentados os trechos de cinco estudos primários que relataram este benefício entre os seus resultados e/ou conclusões:

> **EP0007:** *"Through common relationship matrix, we can see that there are six units in six or more cliques […] In accordance with our understanding of construction projects in the past, it's easy to understand that the supervision unit and construction unit belong to multiple cliques. Here installation unit, curtain wall unit and electrical automation unit are also in multiple small groups, this means that these units have an important position in the whole project, and the good performance of the third-party subcontractors can improve the overall performance of project […] Some professional team such as electrical automation team, curtain wall team are becoming more and more important in organizational communication, these teams' performance will*

affect the project performance directly. So it's very important to keep a good communication and cooperation with these teams".

EP0297: *"[…] each student participant was asked to complete the Global Virtual Team Self-Assessment Survey 1 in order to measure team performance along five dimensions […] Results of the surveys were correlated to the network structure and semantic data gathered through email using Condor software […] Of the five dimensions, Mission and Objectives (.88) was found to be the greatest predictor of team performance. Team Member Characteristics (.572), Team Processes (.573) and Information Technology (.564) were also found to be statistically significant […] It provides a visual representation of the overall GVT experience and suggests a model for how team performance and the team experience might be enhanced by making points of conflict explicit and incorporating activities designed to alleviate tensions that are inherent in virtual environments".*

EP0442: *"The tests were designed to demonstrate the capability of SNA to extract relationships within the projects and where these positive or negative relationships might impact the project success. […] As outlined in the social network model, it is a combination of dynamics and mechanics which lead to a high performance. An overemphasis on either side will result in lack of performance for the project team. In the context of the Integration Matrix, project organizations that desire to move to a state of collaboration need to focus on improving communication to achieve a high performance".*

EP0646: *"This team project enabled researchers to analyze level of team integration through SNA and compare that with team and student performance outcomes […] In this study SNA was used to evaluate team performance and assess success of construction projects by studying the mechanics and dynamics of a team".*

EP1346: *"Visualizations not only pinpoint organizational strengths or weaknesses, but also serve as a mirror in which team members can see and understand themselves better. […] The patterns of interaction among the participants in a software project are important factors in the effectiveness of the team and may even have a significant impact on the ultimate success of*

the project […] Communication appears to be critical to success; highly productive organizations have high communication saturation".

Impacto em RH/Estrutura de Times e/ou [identificar / alocar] Liderança

Este benefício foi mapeado em 22% dos estudos primários selecionados. Nestes estudos foi possível observar uma relação entre a aplicação de SNA e a identificação de estratégias tanto para lidar com a rotatividade entre os membros do time de projeto como para possibilitar a reestruturação de times de projeto através da alocação de novos membros para suprir as necessidades existentes e/ou da identificação e alocação de líderes dentro dos times.

Para alcançar este benefício, SNA propiciou a visualização de estruturas baseadas nos fluxos de comunicação, colaboração ou troca de conhecimento entre membros do time e entre time e *stakeholders*. A análise destas estruturas em conjunto com outras dimensões como requisitos, poder, desempenho, geração de valor, entre outras, oferece ao gerente de projetos, através da aplicação das métricas de SNA, a possibilidade de elaborar estratégias para lidar com os problemas decorrentes da rotatividade de recursos humanos em projetos, a identificação de pontos de melhoria na estrutura do time do projeto, a recomendação de membros adequados às necessidades do time e a identificação e alocação de potenciais lideranças.

Abaixo são apresentados os trechos de cinco estudos primários que relataram este benefício entre os seus resultados e/ou conclusões:

EP0003: *"[…] links between agents represent collaboration, links between agents and knowledge nodes represent knowledge possessed by project team members and links between agents and projects represents employees working for a project. Quite easily by identifying the isolated node K08, we can infer that knowledge of this type is not available to the organization. If we continue the analysis we will discover that projects PO 1 and P03 require this type of knowledge and therefore an employee with this type of knowledge should be recruited".*

EP0183: *"[…] the work presented here constitutes a social semantic platform that, given a new software project, is capable of automatically managing and suggesting the members of the staff who are best suited for participating in*

that software development project […]The semantic-based profiles allow similarities to be identified between the new software projects to be undertaken and the previous ones, facilitating the work of the project manager in the process of selecting the best team to develop those new projects".

EP0453: *"Among the conclusions they can obtain from the knowledge discovered we can mention: group leader detection, identification of possible replacements for developers that leave the company, topics of interest of a set of users, users' skills, among others […] When a node in the network is deleted because, for example, the corresponding user leaves the organization, we might want to keep the connectivity that such user had in the network. We can do this by finding a node that connects the same nodes that the one to be replaced, that is, a node having the same structural equivalence".*

EP0788: *"The SNA findings demonstrated that network ties are useful predictors of how information and knowledge flows in virtual project teams and can be better indicators than formal project structures. assessment of participants' prestige, activity and influence and their generic formal team functions, thus leadership, member and support roles".*

EP1153: *"In this study, betweeness was shown to be the best independent predictor for coordination. It makes sense that a person with a high betweeness index would be able to coordinate because the position dictates a role of leadership. The person would lie between many other people and thus have greater influence through the weak links […] In directed graphs, it was shown that out-centrality measures are better predictor for centrality than in-centrality measures. We can conclude that centrally 'well-connected' people are able to exercise greater coordination within the network structure".*

Impacto em Inovação

Este benefício foi mapeado em 20% dos estudos primários selecionados. Nestes estudos foi possível observar uma relação entre a aplicação de SNA e a identificação de estratégias que possibilitam melhorias no processo de inovação.

Para alcançar este benefício, SNA propiciou a visualização de estruturas baseadas na integração entre as atividades do projeto, nos fluxos de comunicação, colaboração ou troca de conhecimento entre membros do time e entre os

stakeholders do projeto, ou mesmo entre organizações parceiras em um mesmo projeto. A análise destas estruturas em conjunto com outras dimensões como desempenho, estrutura de times, complexidade, entre outras, oferece ao gerente de projetos, através da aplicação das métricas de SNA, a possibilidade de elaborar estratégias para aprimorar a capacidade de inovação dos times e o processo de desenvolvimento de novos produtos.

Abaixo são apresentados os trechos de cinco estudos primários que relataram este benefício entre os seus resultados e/ou conclusões:

> **EP0283:** *"[…] international collaboration on climate protection is expected to contribute to innovation in developing countries by distributing technologies and creating social benefits […] This paper suggests that a participating country's position in the collaboration network significantly affects its innovation environment, which determines the country's impact on the entire network as well as its access to knowledge and information. In other words, the innovation outcomes of the CDM project conducted is related to the innovation environment in the participating country as influenced by its partnership structure, in addition to the number of initiated projects or geographical locations of the host countries".*
>
> **EP0560:** *"[…] the performance of the new product development process is strongly affected by the way the component tasks are interconnected and coordinated […] Making the assumption that the way the components of an organization communicate to each other affects some important features of the organization, it has proved particularly effective in framing and understanding how communication and integration occurs between individuals and groups within organizations when they carry on innovation".*
>
> **EP1088:** *"Teams viewed as having innovative initial design plans, who scored higher on microscale design skills of perspective-taking and who had higher team cohesion, tended to produce more innovative final designs […] higher ratings on innovation of design plans correlate to higher final ratings on innovation. […] Variance in innovation may be accounted for as a function of innovation of design plans, late cohesion, and team perspective taking, with all relationships positive […] Given that cohesion relates to innovation and*

applied knowledge, it may be wise to help support teams in becoming cohesive, particularly towards the end of the project. When innovation is a goal, it would be useful to explore whether early cohesion consistently lacks predictive strength in other contexts".

EP1282: *"Based on our findings in the previous section, we suggest that information exchange, system integration and innovation throughout PD could be greatly enhanced by creating a mega-team of core nodes (high central and broker) called 'Information Leaders Team' (ILT). […] On the opportunities side, the ILT is a potential source for innovation. […] Hence, creating an ILT will guarantee not only information centralization and quick distribution, but also opportunities to create and share new knowledge that can be incorporated in the new product design. […] For all these reasons, an ILT has the advantage of being a great source of innovation for the PD process".*

EP1375: *"[…] an increase in structural holes has a negative impact on the innovation output of the intermediary firm in an interorganizational network. Rather, the capacity for innovation and productivity is increased not just by connecting to more functional areas, but connecting to other functional areas that are, in turn, also connected to a large number of functional areas (a project's eigenvector centrality). For example, this suggests that connecting to other central projects might have a multiplier effect on absorptive capacity by increasing the capacity for acquiring new knowledge and developing innovations. In short, a project's productivity is a function of the productivity of the other projects to which it is connected".*

Impacto em Comunicação e/ou Colaboração

Comunicação e colaboração são duas dimensões intimamente relacionadas, uma vez que a primeira constitui um dos pilares da segunda (PIMENTEL *et al*., 2006 *apud* SILVA, 2014), portanto, foi comum percebê-las associadas em um mesmo estudo causando ou recebendo efeitos similares no contexto da aplicação de SNA em projetos. Este benefício foi mapeado em 17% dos estudos primários selecionados. Nestes estudos foi possível observar uma relação entre a aplicação de SNA e a identificação de estratégias que possibilitam melhorias nos processos de comunicação e colaboração do projeto.

Para alcançar tal benefício, SNA propiciou a visualização de estruturas baseadas nos fluxos de comunicação, colaboração ou troca de conhecimento entre membros do time, entre *stakeholders*, entre time e *stakeholders*, ou mesmo entre organizações parceiras em um mesmo projeto, além de estruturas baseadas na colaboração em portfólio de projetos ou em aspectos voltados ao aprendizado em projetos. A análise destas estruturas em conjunto com outras dimensões como desempenho, integração, complexidade, metodologias, liderança, entre outras, oferece ao gerente de projetos, através da aplicação das métricas de SNA, a possibilidade de elaborar estratégias para aprimorar os processos de comunicação e colaboração entre as partes envolvidas no projeto.

Abaixo são apresentados os trechos de cinco estudos primários que relataram este benefício entre os seus resultados e/ou conclusões:

> **EP0010:** *"We observed in the GSP V3.0 case study that the use of Extreme Programming methodologies by the PUCRS team, helped the team communicate better with the other remote teams participating in GSP V3.0. […] We have used social network analysis (SNA) graphs to analyze the communication patterns among the members of the Global Studio Project. […] We have observed the following benefits to the project in the use of Extreme Programming methodologies: the frequent and informal communication patterns observed within the remote teams […]".*
>
> **EP0435:** *"This study seeks to shed light on how communication patterns in geographically distributed software development (GDSD) projects evolve over time and how they relate to developers' contributions to the development effort. […] The analysis showed that the definition of formal roles had an important impact on patterns of communication across development locations. In one project a group of developers emerged over time as the liaisons between geographical locations. In addition to handling the communication and coordination load across locations, those same engineers contributed the most to the development effort. On the other hand, in the second project, communication across site was formalized and the developers involved in the cross site communication and coordination activities were not as productive".*

EP0555: *"Using predictive models such as these, it is anticipated that issues relating to communication and involvement of stakeholders can be identified at the start of software projects before they detrimentally affect the outcome […] Software projects frequently fail, and the cause of their failure is often the lack of communication or involvement of stakeholders. This work introduced a novel method to understand and predict characteristics of project social networks and corresponding stakeholder involvement, so that potential problems resulting from inadequate stakeholder involvement can be mitigated".*

EP0601: *"The results of SNA showed the effect of social relations to firms' performance at an interfirm network level and provided the basis for developing collaboration strategies in overseas projects. This study also showed a series of apparent patterns when both Large Companies (LC) and medium-sized companies (SMC) entered into collaborative ventures in order to achieve a better profit under riskier international project conditions. […] SMCs can achieve higher profit margins by undertaking long-term collaborative relationships with a limited number of known LCs. […] More importantly, this study drew an interesting finding regarding a contradictory tactic between LCs and SMCs when making collaboration relations. This could help international contractors to better develop more plausible collaboration strategies, such that they can choose competent partners by identifying network properties and paying attention to the network positioning strategy development".*

EP1305: *"The findings support the assumption that, for the case study organization, a managerial tool can be used to improve performance by improving communication flows through enhanced relationships between teams, departments, organizations and strategic alliances [...] The importance of enhancing social capital through successful relationships to improve flows of information may be reduced where product development is less complex".*

Impacto em [identificar / compartilhar] Conhecimento

Este benefício foi mapeado em 7% dos estudos primários selecionados. Nestes estudos foi possível observar uma relação entre a aplicação de SNA e a

identificação de estratégias que possibilitam melhorias tanto nos processos de troca de conhecimento entre as partes envolvidas no projeto como nos processos de identificação de lacunas de conhecimento a serem preenchidas no projeto.

Para alcançar este benefício, SNA propiciou a visualização de estruturas baseadas nos fluxos de comunicação, colaboração ou troca de conhecimento entre membros do time. A análise destas estruturas oferece ao gerente de projetos, através da aplicação das métricas de SNA, a possibilidade de elaborar estratégias para aprimorar os processos e práticas de gestão do conhecimento dentro dos projetos.

Abaixo são apresentados os trechos de cinco estudos primários que relataram este benefício entre os seus resultados e/ou conclusões:

> **EP0049:** *"Our social network analysis of an Information Systems (IS) project team indicates that job interdependence and rank have a significant impact on knowledge sourcing frequency. In contrast, personal relationship and the knowledge quality of source have no significant effect. This finding suggests both the importance of structural factors in knowledge sourcing and the context-dependent nature of knowledge sourcing behavior".*
>
> **EP0054:** *"Based on the analysis of friendship network, we conclude: to an organization, more friendship ties and higher efficiency of knowledge sharing. […] Appropriate quantity of cliques and rational development of information channel is benefit to the sharing of knowledge in the organization".*
>
> **EP0448:** *"[…] the most crucial aspect of a well-functioning TMS is whether individuals within the network are aware of the existence of expertise that they need to access and how fast they can access specific knowledge from the correct expert. In other words, the performance of a team can be improved through the development of a TMS by establishing an awareness of 'who knows what' and 'who needs to know what' […] The implementation of a TMS may be even more critical in virtual settings, because knowledge domains must be clearly identified across geographically distributed teams, and all network members must understand where they can get the specialized knowledge that they need to effectively collaborate. […] Research has shown that if a work group has a well-developed TMS, then workers can quickly and*

easily access what they need to know by recalling the knowledge of collaborators with specialized knowledge domains".

EP0655: *"Contrary to our hypothesis, intra-group tie strength in friendship network did not influence knowledge accessibility. However, intra-group tie strength in task-advice network did significantly influence knowledge accessibility. […] The result shows that the effect of extra-group network size in task-advice network has positive influence on knowledge accessibility, when the degree of group-level network density was low. On the contrary, the effect of extra-group network size on individual access to knowledge decreased when the degree of group-level network density was high in task-advice network".*

EP1273: *"This was one of the most captivating rationales for the project: the possibility of creating hybrid knowledge – the emergent, innovative outcome resulting from the synthesis of diverse types of knowledge – by juxtaposing and integrating diverse resources […] This mechanism was termed 'connection work': activity directed at creating opportunities for the exchange of diverse types of knowledge. This could include facilitating meetings, linking unconnected individuals, translating documents, or doing similar work".*

Impacto em Tomada de Decisão

Este benefício também foi mapeado em 7% dos estudos primários selecionados. Nestes estudos foi possível observar uma relação entre a aplicação de SNA e a identificação de estratégias que possibilitam melhorias no processo de tomada de decisão no projeto.

Para alcançar este benefício, SNA propiciou a visualização de estruturas baseadas nos fluxos de comunicação entre membros do time, na integração entre as atividades do projeto, no portfólio de projetos ou nos requisitos do projeto. A análise destas estruturas em conjunto com outras dimensões como riscos, complexidade, *stakeholders*, entre outras, oferece ao gerente de projetos, através da aplicação das métricas de SNA, a possibilidade de elaborar estratégias para aprimorar o processo de tomada de decisão em projetos.

Abaixo são apresentados os trechos de cinco estudos primários que relataram este benefício entre os seus resultados e/ou conclusões:

EP0020: *"In this paper, we have introduced the way to represent use cases collection by using the relation networks. The hospital software project is a case study in this work. The social network analysis shows the software developers how the dependencies among concepts of use case models are. From the interpretation result, we can determine how the systems, actors, and use cases are influential on the others. Software developers can make their decisions for reusing these artifacts by utilizing the influential systems, actors, and use cases".*

EP0286: *"The research presented in this paper aims to help improve organizations' ability to understand the interdependencies within a project portfolio, and therefore improve their ability to make strategic portfolio decisions […] Both organizations cited potential benefits related to communication and decision making, although the managers had different views of the relative benefits […] Our study indicates that network mapping has potential as a tool to assist with PPM and support strategic portfolio decision making".*

EP0605: *"This paper finds that the effect of feedback on the decisions of network actors is moderated by the structure of the network and partner communication […] This study focuses on a potential dark side of networks by investigating how these networks encourage individuals to continue their investment in an underperforming – and potentially failing – project. […]with respect to R&D managers, the results of the study can help them to better understand their own decision policies and therefore make better and more accurate decisions".*

EP0669: *"In its initial phase, the study has provided means to improve the current understanding of inter-organizational impacts on project metrics. […] The results of this study can provide strategies to reduce and mitigate negative inter-organizational impacts on capital intensive projects, and serve as a basis for inter-organizational policy development and decision making processes".*

EP1465: *"The present paper explores informal organizational approaches to improving information flow for decision making. […] Where tasks are not so*

complex […] the importance of improving information flow and thus decision making may also be less. […] The empirical research work […] suggests that improved decision making during PD may be significantly served by improving levels of personal integrity in product developers".

Impacto em [identificar / priorizar] Escopo/Requisitos

Este benefício foi mapeado em 6% dos estudos primários selecionados. Nestes estudos foi possível observar uma relação entre a aplicação de SNA e a identificação de estratégias que possibilitam melhorias no processo de identificação e priorização de requisitos.

A fim de alcançar o referido benefício, SNA propiciou a visualização de estruturas baseadas nos fluxos de comunicação e colaboração entre membros do time ou entre os *stakeholders* do projeto. A análise destas estruturas em conjunto com outras dimensões como conhecimento, estrutura de times, entre outras, oferece ao gerente de projetos, através da aplicação das métricas de SNA, a possibilidade de elaborar estratégias para aprimorar o processo de elicitação e priorização dos requisitos do projeto.

Abaixo são apresentados os trechos de cinco estudos primários que relataram este benefício entre os seus resultados e/ou conclusões:

EP0004: *"[...] This influence is produced by applying social network measures to the stakeholder network. As such, the results show that using social networks generally improves the accuracy of prioritizing requirements. […] Using these substantial data, the work has demonstrated that social networks and collaborative filtering provide effective support for requirements elicitation in large-scale software projects".*

EP0015: *"As requirements are elicited from stakeholders, overlooking stakeholders gives rise to missing requirements, which leads to building the wrong product […] Although some stakeholder roles, such as the software vendor, need not have predefined stakeholders, those involved in requirements elicitation do. If we involve unsuitable stakeholders, we risk eliciting the wrong requirements […] StakeNet uses social networks to identify and prioritise software project stakeholders and their roles. […] Different social*

network measures prioritise different kinds of stakeholders, and StakeNet outperforms individual stakeholders".

EP0060: *"In this paper we have described patterns of collaboration driven by interdependent requirements identified in an industrial case study of a maintenance project […] In this project we found that there was significant communication between diverse roles in the project, and identified that the most frequent reason for inter-role communication was requirements clarification and communication of changes […]We also found that cross-functional interactions typically involved a core of requirements analysts and testers in close communication, that most often they involved critical members whose absence, whether temporary or permanent, would disrupt the information flow in project […]".*

EP0627: *"The results provide insights into the behavioral characteristics and effectiveness of socio-technical networks involved in RE [Requirements Engineering] and new product development at MHTC. As such, the results establish a base from which to develop strategies for changing network interactions to improve RE and NPD performance".*

EP1185: *"We use social network analysis and the concept of requirements-centred social networks (RCSNs) to analyze collaboration and awareness of other members working on same or interrelated requirements […] In each requirements network, communication of changes was found to be the major reason for interaction. [...] This highlights an area in which improved change awareness, by increasing its timeliness, may have a strong effect on collaboration. […] Although we did not find evidence that distance affects developers' awareness of remote team members who work on the same requirements, distance affected how accessible the remote colleagues were".*

Limitações da Aplicação de SNA em Projetos

Apenas 7% dos estudos selecionados relataram limitações a respeito do uso de SNA em projetos, quais sejam: EP0465, EP0560, EP0648, EP0649, EP0788, EP1273 e EP1277. Foi possível extrair duas categorias de limitações dentre estes sete estudos, sendo que cinco deles apresentaram sugestões e técnicas para superar ou ao menos mitigar as limitações tanto de uma categoria quanto da outra.

As categorias e as estratégias de superação ou mitigação das limitações, assim como os estudos a elas relacionados podem ser observadas na Tabela 4.9. É possível observar que o estudo EP1273 foi associado às duas categorias.

Tabela 4.9: Mapeamento das limitações da aplicação de SNA em Projetos

Limitações	Técnicas para superar/mitigar as limitações	Qtd. Estudos	Estudos Primários
Limitações relacionadas aos fatores causais, contextuais e comportamentais	Análise de Conteúdo (EP0465)	5	EP0465, EP0648, EP0788, EP1273, EP1277
	Jobs-to-be-done Framework (EP0648)		
	Entrevistas em profundidade (EP0788)		
	Análise de Narrativas (EP1273)		
Limitações decorrentes da natureza estática de SNA	*Dynamic Network Analysis* - DNA (EP0649)	3	EP0560, EP0649, EP1273
	Construção de vários sociogramas em pontos críticos do projeto (EP1273)		

A primeira categoria diz respeito às limitações relacionadas aos fatores causais, contextuais e comportamentais que influenciam as relações representadas na rede social. Os estudos afirmam que, apesar de ser capaz de permitir a visualização das relações entre os membros de um time de projeto e de alguns outros aspectos que permitem quantificar estas relações, SNA é por si só incapaz de apontar as razões que estimulam ou dificultam tais relações, além de ser incapaz de revelar os aspectos comportamentais, históricos e ambientais que estão por trás das conexões da rede social analisada.

A fim de superar esta limitação, o estudo EP0465 sugere o uso da técnica de Análise de Conteúdo para analisar as mensagens trocadas entre os membros do time. Já o EP0648 sugere uma abordagem holística que utiliza a técnica *Jobs-to-be-done Framework* como complemento ao uso de SNA a fim de obter recomendações estruturais mais precisas. O estudo EP0788, por sua vez, sugere a realização de entrevistas em profundidade a fim de mitigar tais limitações de SNA. Por fim, o estudo EP1273, com o intuito de superar tais limitações, sugere a técnica Análise de Narrativas aplicada às entrevistas realizadas com alguns membros do time.

Para evidenciar as limitações correspondentes à categoria “limitações relacionadas aos fatores causais, contextuais e comportamentais”, assim como as

técnicas sugeridas para superá-las, serão apresentados logo abaixo os trechos dos cinco estudos associados a esta categoria:

> **EP0465:** *"The present study describes an Integrated Methodology developed combining Social Network and Content Analysis approaches, to investigate the organizational mechanisms responsible for the creation of Social Capital within Communities. The methodological integration is proposed to overcome one of the main limitations of Social Network Analysis (SNA): the analysis of the content of the information flows and the organizational and cultural aspects of their exchanges. […] Social Network Analysis is a framework devoted to the investigation of the information structure of groups, intending for it only the "structural dimension" of social capital or the connections, disregarding the content of relationships, that is the content of ties, in such a way neglecting the other dimensions of social capital. [...] Stinchcombe (1990) expressed the need to articulate a systematic theory of social network coming from the dynamic an causal dimensions of the relationships, able to investigate ties among community members not only under the quantitative aspect related to the SNA metrics, like density and centrality, but also under the qualitative aspect related to the content of the ties, intended as the discussion topic, the phase of advancement in discussion or in collaborative work, that give meaning to the "relational" and "cognitive" dimensions of the social capital".*

> **EP0648:** *"Despite the benefits of SNA, there remains an opportunity to explore frameworks that can complement it and transform its application from reactive analyses to a proactive application of principles that practitioners can use to drive project teams toward the development of high performance. […] With this in mind, this paper proposes a hybrid methodology that can help construction practitioners to proactively develop HPTs. […] the paper proposes using complementary schools of thought: SNA as a reactive tool and the jobs-to-be-done framework as a proactive tool, to better understand the jobs (or the motivations/drivers) of stakeholders. […] Therefore, the assessment of inter-organization performance should be approached holistically (e.g., considering social network structures, behavioral issues, and environmental issues) […] jobs-to-be-done analyses define needs and motivations of team members, whereas SNA detects structural configurations of teams, and thus helps*

prescribe recommendations using a holistic lens that combines insights from both SNA and jobs to be done. Effectively, a SNA displays the connectivity between stakeholders and the jobs-to-be-done framework aids in identifying root causes for their connectivity or lack thereof".

EP0788: *"A limitation of the SNA method is that it depicts the current networks between members, but does not reveal the causal factors, context or history of the team contributing to the current influence patterns or perceptions of prestige or knowledge flows within the team. The team history and context as well causes of the current relationship patterns can be investigated by additional in-depth interviews".*

EP1273: *"Narrative analysis supplemented social network analysis and demonstrated more explanatory power regarding the outcomes of the usability study […] Though social network analysis was useful to identify the Web Designer's few information-sharing ties with others in the project, some of the possible reasons for his relative isolation only emerged in the narrative analysis. […] Social network analysis revealed unexpected points of connection between people in terms of information sharing, as well as unexpected isolates. Narrative analysis was then employed and helped reveal instances of connection work, and helped explain a lack of interaction between individuals who might have benefited from working more closely together".*

EP1277: *"Although the measure of centrality provided by social network analysis only focuses on the pattern of messaging and does not take into account the reason for messaging, the culture of the Soar group supported only messages that were useful, meaningful, and oriented toward the shared task […]".*

A segunda categoria diz respeito à natureza estática da SNA, o que a torna incapaz de lidar com a natureza dinâmica da rede social ao longo do tempo. Neste sentido, estudos afirmam que o uso exclusivo das técnicas de SNA é insuficiente para a compreensão precisa das variações relacionais e comportamentais que ocorrem em uma rede social durante o ciclo de vida do projeto.

Com o objetivo de superar esta limitação o estudo EP0649 sugere a adoção de uma técnica conhecida como *Dynamic Network Analysis* (DNA), que faz uso de uma abordagem probabilística para analisar as ligações entre os atores da rede,

além de combinar SNA com aspectos da ciência cognitiva e com o uso de sistemas multiagentes. Já o estudo EP1273, a fim de mitigar os efeitos desta limitação, propõe a construção de quatro sociogramas capazes de representar a rede social em quatro pontos críticos definidos pelos participantes do projeto.

Para evidenciar as limitações correspondentes à categoria "limitações decorrentes da natureza estática de SNA", assim como as técnicas sugeridas para superá-las, serão apresentados logo abaixo os trechos dos três estudos associados a esta categoria:

> **EP0560:** *"A major limitation of SNA is due to the static perspective adopted in modeling processes. A network represents a structure at one point in time and dynamic inferences should be made over longer periods of time. The assumption made in SNA is that relationships are relatively stable over time. Thus, to investigate complex network dynamics one needs look at how a networked process change over time. That implies great effort and resource consumption to collect data at different times".*
>
> **EP0649:** *"SNA is very useful in capturing snapshots of temporary project teams at a point of time. However, it cannot account for time-varying relations of the underlying networks of temporary project teams that are dynamic in nature. Knowledge creation of temporary project teams needs to be understood from a dynamic viewpoint, where the attributes of actors and the network co-evolve as the teams proceed from one phase of the project to the next. […] Dynamic network analysis (DNA) is an emerging field centered on the dynamic relations and the impact of such social network dynamics on individual and group behavior (Carley 2003). Carley (2003) recently expanded SNA to the realm of dynamic analysis through the development of a meta-matrix, treating ties in a probabilistic manner, and combining social networks with cognitive science and multi-agent systems. In DNA, the actors (agents) can communicate, store information, and learn; the relations are probabilistically generated; and the networks change as the agents change".*
>
> **EP1273:** *"A perennial weakness of social network diagrams is their static nature. To overcome this, diagrams were constructed at four critical points in the project as defined by the participants: the vision, inception, practice, and aftermath*

phases. However, it must be noted that even a series of snapshots can represent the interpersonal dynamics of a year-long project about as well as four sequential still photographs can represent a movie".

4.2.2 RQ2: Quais os métodos de pesquisa utilizados para estudar Análise de Redes Sociais em Projetos?

Através desta questão busca-se investigar os métodos de pesquisa adotados nos estudos primários selecionados, assim como as técnicas de coleta de dados utilizadas para levantamento e análise das redes sociais nos projetos estudados, a fim de melhor compreender os desenhos de pesquisa abordados no campo de SNA em Projetos. É de suma importância recordar que este mapeamento selecionou apenas estudos de natureza empírica, em conformidade com o critério de exclusão CE-02, descrito na seção 3.2.6.

Segundo Easterbrook *et al*. (2008), a validade dos resultados de um estudo está intimamente relacionada à escolha dos métodos e técnicas de coleta de dados mais adequados para responder às questões de pesquisa propostas. Desta forma, conhecer os desenhos de pesquisa abordados ajuda a compreender o estado atual de um determinado campo de pesquisa. Neste sentido, Edmondson e McManus (2007 *apud* DYBÅ e DINGSØYR, 2008) dividem o estado de um campo de pesquisa em três categorias: nascente, com a prevalência de estudos de natureza qualitativa, onde os dados são explorados e interpretados a fim de derivar novas hipóteses e construir novas teorias; intermediário, onde se consegue detectar uma distribuição equilibrada entre estudos de natureza qualitativa e estudos de natureza quantitativa; e maduro, com a prevalência de estudos de natureza quantitativa, onde se procura mensurar ou quantificar dados significativos a fim de validar hipóteses estabelecidas.

Dentre os 100 estudos selecionados neste mapeamento, 57 abordam desenhos de pesquisa de natureza qualitativa, outros 38 abordam desenhos de pesquisa de natureza quantitativa e outros 5 utilizam ao mesmo tempo abordagens qualitativas e quantitativas (métodos mistos). O Gráfico 4.21 ilustra a distribuição dos desenhos de pesquisa entre os estudos primários selecionados.

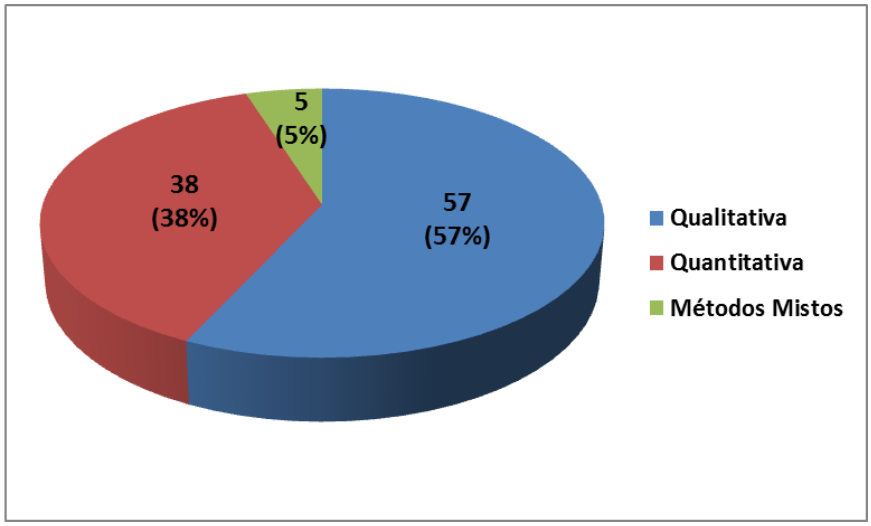

Gráfico 4.21: Distribuição dos estudos de acordo com a natureza dos desenhos de pesquisa

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

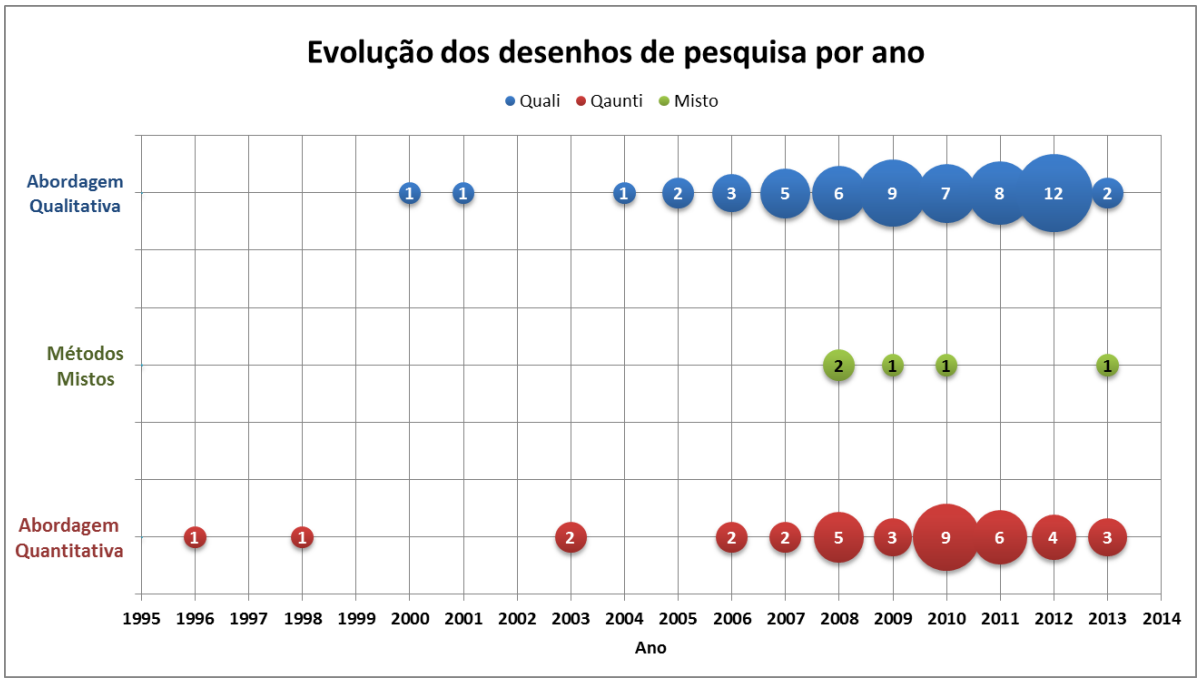

Gráfico 4.22: Evolução anual da natureza dos desenhos de pesquisa dos estudos

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

Ademais, ao observar o Gráfico 4.22 é possível perceber que entre os 57 estudos de natureza qualitativa se encontram 62% (13 estudos) dos 21 estudos publicados antes de 2008 – ano no qual foi identificado um notável crescimento no número de estudos e a partir do qual houve certa estabilização no número de publicações na área –, demonstrando a compreensível prevalência da abordagem qualitativa nas pesquisas iniciais no campo de SNA em Projetos, enquanto entre os

43 estudos com abordagem quantitativa ou mista se encontram 45% (35 estudos) dos 79 estudos publicados a partir de 2008, apontando para um amadurecimento gradual desse campo de pesquisa. Estes fatores indicam claramente que o estado atual da pesquisa de SNA em Projetos em relação aos métodos utilizados é intermediário.

Entre os métodos de natureza qualitativa mapeados nesta pesquisa estão o estudo de caso simples, o estudo de casos múltiplos, a etnografia e a pesquisa-ação. Já entre os de natureza quantitativa estão o experimento controlado, o quase-experimento e a pesquisa de *survey*. Entre os estudos que adotaram métodos mistos, foram mapeadas três combinações: estudo de caso simples e pesquisa de *survey*; estudo de casos múltiplos e pesquisa de *survey*; e estudo de caso simples e experimento. Todos estes métodos estão alinhados com a classificação de métodos empíricos proposta por Easterbrook *et al*. (2008). A distribuição destes métodos entre os estudos primários pode ser visualizada no Gráfico 4.23.

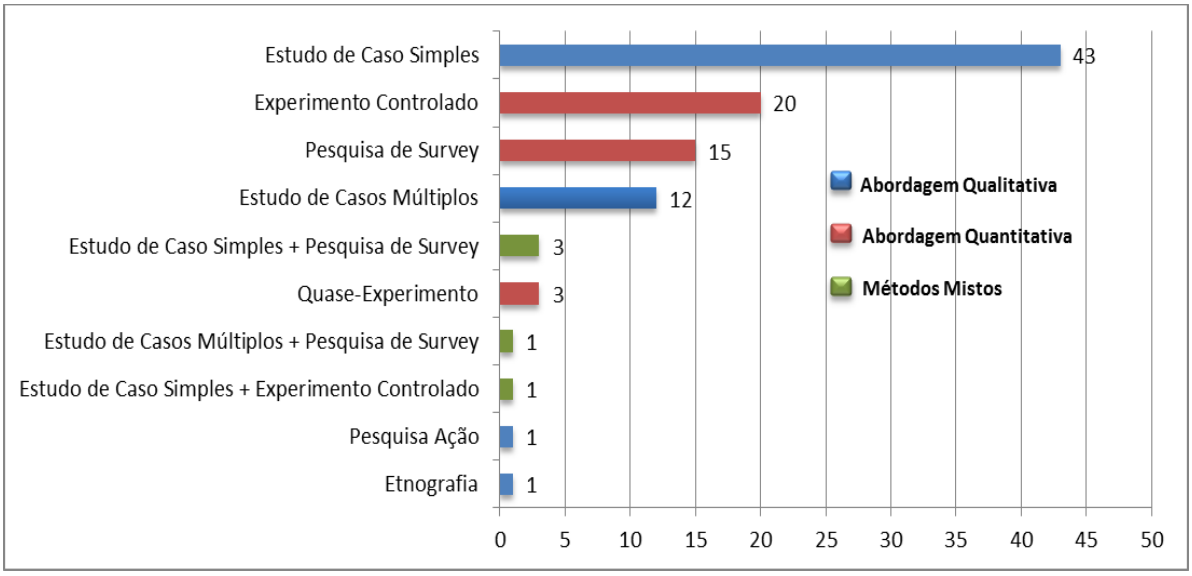

Gráfico 4.23: Distribuição dos métodos entre os estudos primários selecionados

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

É possível verificar a prevalência dos estudos de caso entre os métodos de abordagem qualitativa, somando 43 estudos de caso simples e 12 estudos de casos múltiplos, enquanto há apenas uma pesquisa ação e uma etnografia. Entre os métodos de abordagem quantitativa, é possível identificar um equilíbrio entre os experimentos controlados, com 20 estudos, e as pesquisas de *survey*, com 15 estudos, havendo apenas 3 estudos que utilizam quase-experimentos. A Tabela

4.10 apresenta os estudos primários relacionados a cada um dos métodos de pesquisa mapeados.

Tabela 4.10: Mapeamento das evidências por método de pesquisa

Natureza da Pesquisa	Métodos de Pesquisa	Qtd. Estudos	Estudos Primários	Total de Estudos
Quantitativa	Experimento Controlado	20	EP0070, EP0183, EP0276, EP0434, EP0448, EP0461, EP0463, EP0475, EP0492, EP0511, EP0555, EP0605, EP0639, EP0655, EP0724, EP0771, EP1153, EP1218, EP1429, EP1434	**38**
	Pesquisa de Survey	15	EP0038, EP0049, EP0089, EP0253, EP0283, EP0435, EP0442, EP0601, EP0603, EP0846, EP0847, EP1088, EP1277, EP1346, EP1465	
	Quase-Experimento	3	EP0274, EP0556, EP1445	
Qualitativa	Estudo de Caso Simples	43	EP0004, EP0006, EP0007, EP0008, EP0010, EP0011, EP0013, EP0015, EP0020, EP0039, EP0041, EP0043, EP0054, EP0060, EP0104, EP0218, EP0219, EP0297, EP0443, EP0453, EP0462, EP0469, EP0471, EP0491, EP0560, EP0571, EP0627, EP0646, EP0649, EP0653, EP0666, EP0669, EP0679, EP0680, EP0768, EP0788, EP0848, EP1185, EP1273, EP1282, EP1286, EP1305, EP1362	**57**
	Estudo de Casos Múltiplos	12	EP0003, EP0286, EP0477, EP0487, EP0625, EP0995, EP1299, EP1339, EP1367, EP1375, EP1455, EP1469	
	Etnografia	1	EP0648	
	Pesquisa Ação	1	EP1169	
Métodos Mistos	Estudo de Caso Simples + Pesquisa de Survey	3	EP0433, EP0465, EP0696	**5**
	Estudo de Caso Simples + Experimento Controlado	1	EP0525	
	Estudo de Casos Múltiplos + Pesquisa de Survey	1	EP0718	

No que diz respeito às técnicas de coleta de dados, entre os 100 estudos selecionados foram encontradas ao todo 14 técnicas distintas, ora usadas isoladamente, ora usadas de forma combinada entre si. Merece destaque entre as técnicas as entrevistas, utilizadas em 40 estudos, e os questionários, utilizados em 38 estudos. Outras técnicas, como, por exemplo, observações, análise documental, *workshops*, grupos focais e dados coletados em sistemas de comunicação (e-mail, chat, fóruns etc) também foram identificadas entre os estudos. No entanto, em 7

estudos não foi possível identificar as técnicas utilizadas. No Gráfico 4.24 é possível visualizar a distribuição destas técnicas entre os estudos. Vale salientar que, uma vez que vários estudos utilizaram de forma combinada diferentes técnicas de coleta, a contagem geral de estudos será maior que a quantidade de estudos selecionados.

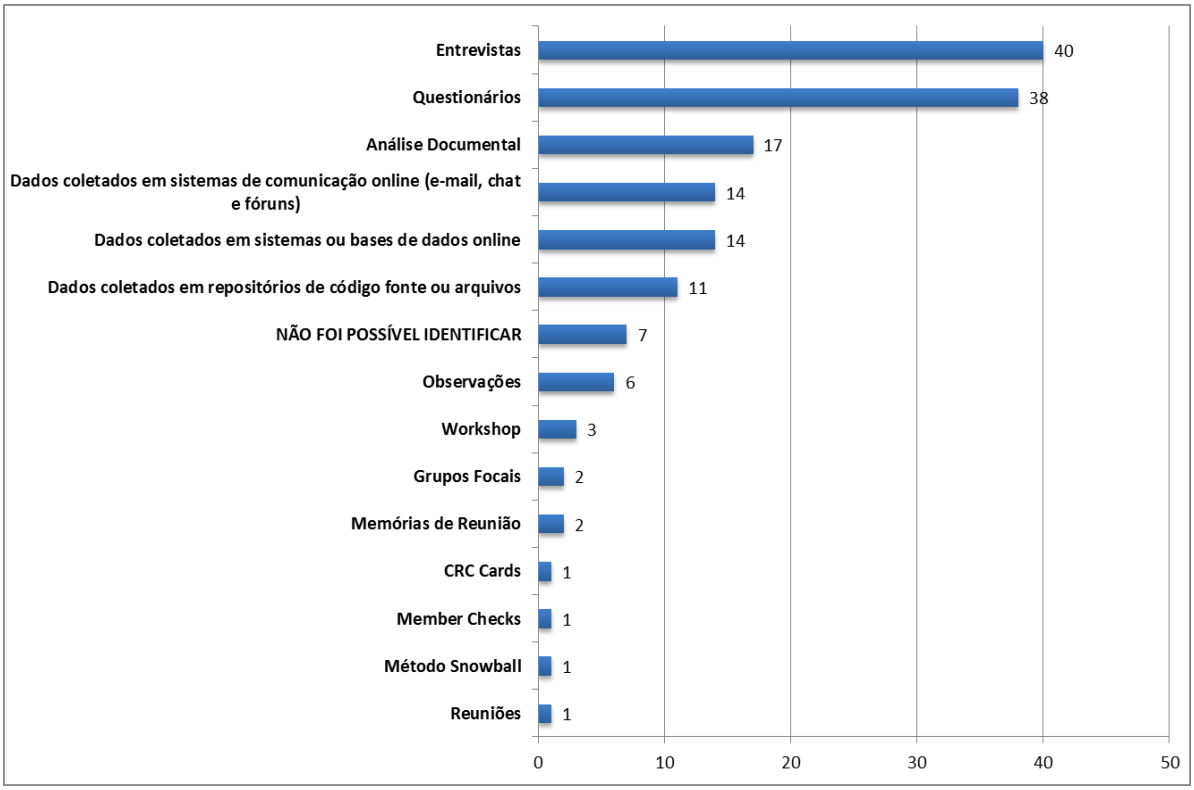

Gráfico 4.24: Distribuição das técnicas de coleta de dados entre os estudos primários

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

No contexto de SNA em Projetos, as técnicas de coleta serviram tanto para coletar as informações necessárias para a construção das redes sociais dos projetos investigados quanto para validar a eficácia destas redes em refletir a realidade dos relacionamentos e interações existentes nos projetos. Neste sentido, 38 estudos optaram pela utilização de duas ou mais técnicas de coleta de dados numa tentativa de aumentar a validade e a confiabilidade de seus resultados através da triangulação dos dados (MERRIAM, 2009). As técnicas mais combinadas foram entrevistas e questionários, que foram encontradas juntas em 20 estudos, dentre os quais 6 também utilizaram análise documental em suas triangulações. Dentre os 55 estudos que optaram por adotar apenas uma técnica de coleta de dados, a técnica mais utilizada foi a aplicação de questionários, presente em 17 estudos, seguido da realização de entrevistas, presente em 11 estudos, e dados coletados em

repositórios de código fonte ou arquivos, presentes em 10 estudos. O Gráfico 4.25 ilustra a proporção dos estudos que resolveram adotar a triangulação de dados em suas pesquisas em relação aos que utilizaram apenas uma técnica de coleta de dados.

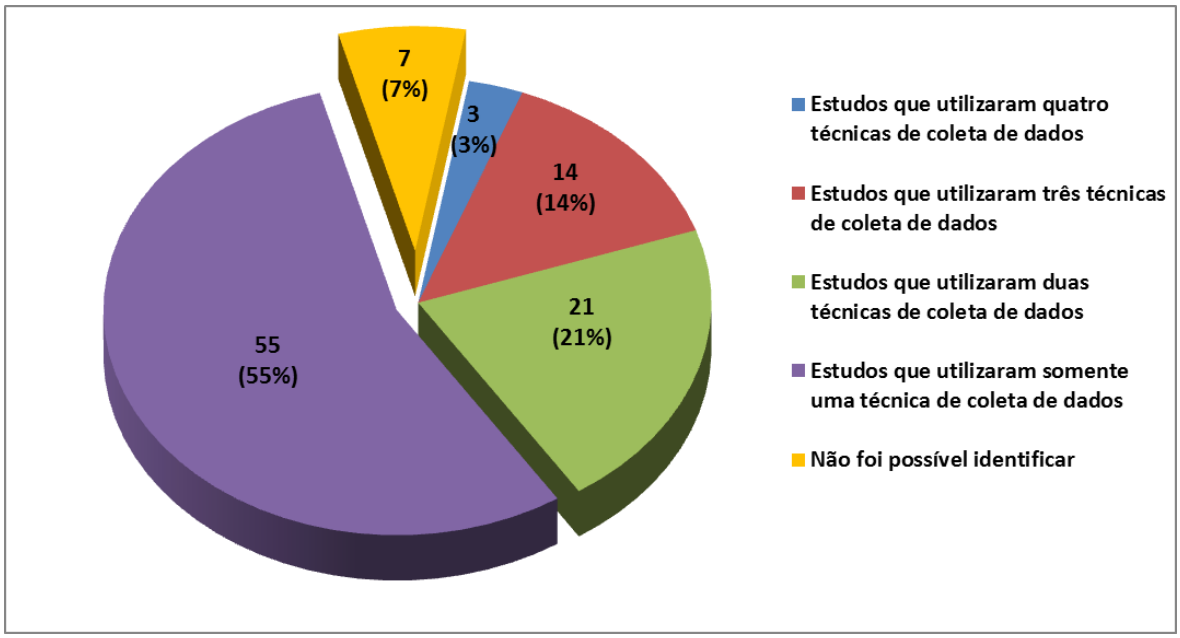

Gráfico 4.25: Adoção da triangulação dos dados pelos estudos primários selecionados

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

O Gráfico 4.26 oferece uma visão mais abrangente dos desenhos de pesquisa adotados no campo de SNA em Projetos. Percebe-se que há uma diversidade de técnicas que adotadas em cada um dos métodos de pesquisa levantados, todavia, é possível constatar que há técnicas que são adotadas preferencialmente para determinados métodos. Nos estudos de caso simples é perceptível a preferência pelo uso de entrevistas, questionários e análise documental para a coleta dos dados necessários à construção das redes sociais dos projetos estudados; entrevistas e questionários também são preferência entre os estudos de casos múltiplos; nas pesquisas de *survey*, o uso de questionários aparece como preferência, o que já é previsível em pesquisas deste tipo, mas, logo em seguida surge o levantamento de dados em sistemas ou bases de dados online; já nos experimentos controlados, houve um maior equilíbrio entre as técnicas adotas, havendo certa preferência pela coleta dos dados em repositórios de código-fonte ou arquivos, vindo logo em seguida a coleta em sistemas de comunicação online e em sistemas ou bases de dados online, além de entrevistas e questionários.

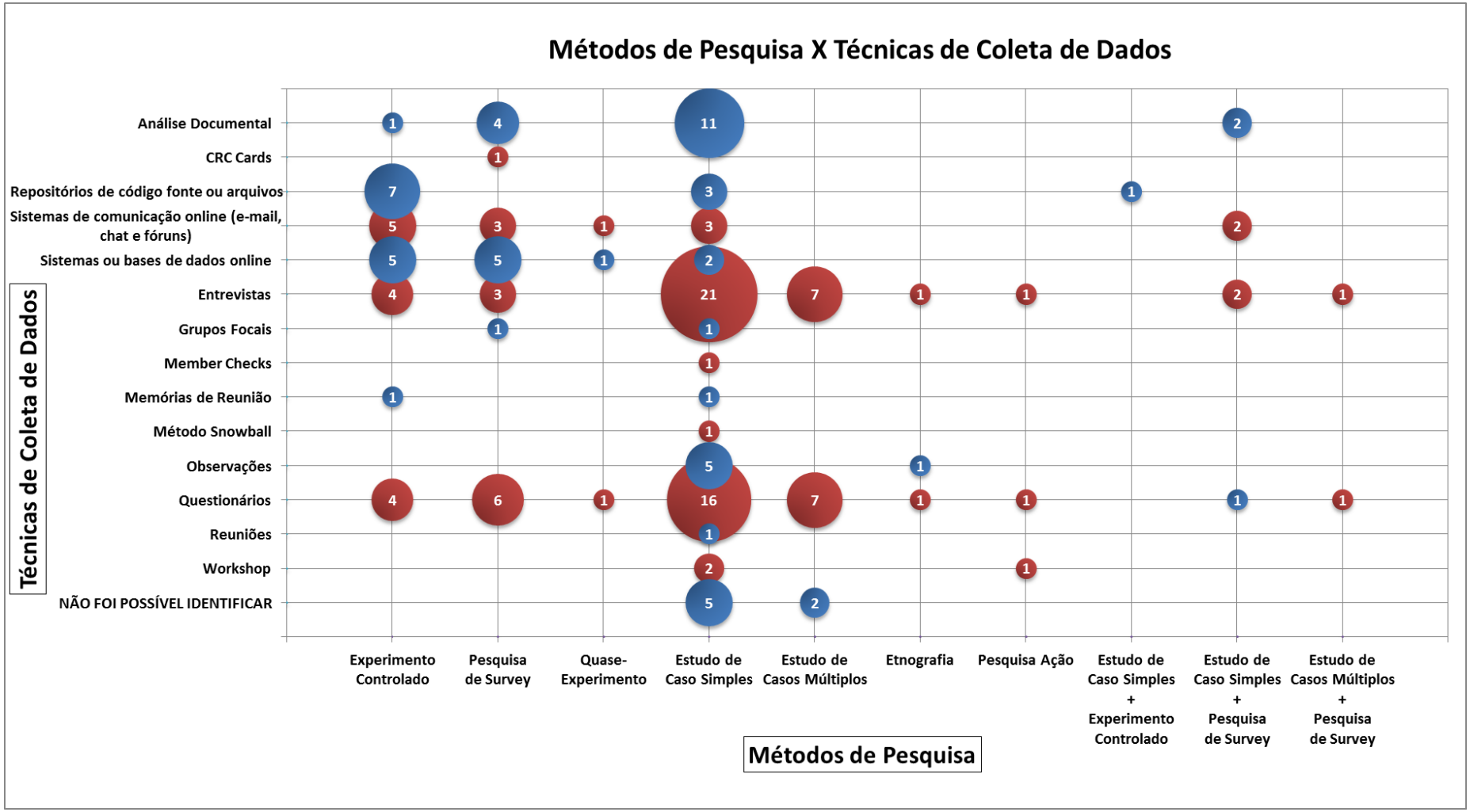

Gráfico 4.26: Técnicas de coleta de dados adotadas para cada método de pesquisa

Fonte: Elaboração Própria. A partir dos dados do Mapeamento Sistemático.

Por fim, a Tabela 4.11 apresenta os estudos primários relacionados a cada uma das técnicas de coleta de dados mapeadas nesta pesquisa. No Apêndice C, é possível observar na Tabela C.8 o conjunto de técnicas adotadas em cada estudo primário, enquanto a Tabela C.9 apresenta os estudos primários associados às diversas relações entre técnicas de coleta de dados e métodos de pesquisa.

Tabela 4.11: Mapeamento das evidências por técnica de coleta de dados

Técnicas de Coleta	Qtd. Estudos	Estudos Primários
Entrevistas	40	EP0004, EP0015, EP0054, EP0060, EP0218, EP0219, EP0253, EP0286, EP0434, EP0465, EP0469, EP0477, EP0555, EP0560, EP0601, EP0625, EP0627, EP0646, EP0648, EP0649, EP0653, EP0669, EP0679, EP0696, EP0718, EP0768, EP0771, EP0788, EP0848, EP1169, EP1185, EP1273, EP1277, EP1282, EP1299, EP1305, EP1367, EP1429, EP1455, EP1469
Questionários	38	EP0004, EP0010, EP0011, EP0015, EP0038, EP0049, EP0060, EP0253, EP0286, EP0297, EP0442, EP0443, EP0477, EP0487, EP0491, EP0560, EP0605, EP0648, EP0653, EP0655, EP0666, EP0679, EP0696, EP0718, EP0771, EP0788, EP0848, EP0995, EP1088, EP1169, EP1185, EP1299, EP1305, EP1339, EP1367, EP1434, EP1445, EP1465
Análise Documental	17	EP0015, EP0041, EP0060, EP0253, EP0433, EP0465, EP0492, EP0560, EP0571, EP0653, EP0669, EP0768, EP0846, EP1185, EP1273, EP1277, EP1362
Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	14	EP0008, EP0013, EP0089, EP0274, EP0276, EP0283, EP0511, EP0601, EP0603, EP0724, EP0846, EP0847, EP1153, EP1434
Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	14	EP0276, EP0433, EP0435, EP0453, EP0465, EP0471, EP0511, EP0556, EP0768, EP0771, EP1153, EP1218, EP1273, EP1277
Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	11	EP0020, EP0043, EP0070, EP0183, EP0434, EP0461, EP0462, EP0463, EP0475, EP0525, EP0639
NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR	7	EP0003, EP0006, EP0039, EP0104, EP0680, EP1286, EP1375
Observações	6	EP0015, EP0060, EP0646, EP0648, EP0768, EP1273
Workshop	3	EP0041, EP1169, EP1305
Memórias de Reunião	2	EP0007, EP0448
Grupos Focais	2	EP0848, EP1346
Reuniões	1	EP0041
Método Snowball	1	EP0469
Member Checks	1	EP0679
CRC Cards	1	EP1346

4.2.3 RQ3: Quais são as implicações dos estudos de Análise de Redes Sociais em Projetos para a comunidade acadêmica e para a prática em Gestão de Projetos?

A partir da análise dos estudos e dos resultados obtidos nas seções anteriores deste mesmo capítulo, é possível delinear algumas implicações para a comunidade acadêmica e para a prática em GP.

Para a pesquisa, é possível perceber que o interesse na área de SNA em Projetos é relativamente recente e vem amadurecendo gradualmente nos últimos anos, atraindo cada vez mais a atenção dos pesquisadores, sobretudo a partir do ano de 2006.

No que diz respeito aos métodos de pesquisa utilizados nos estudos primários, é possível perceber que o estado atual de maturidade neste campo de pesquisa é intermediário (EDMONDSON e MCMANUS, 2007 *apud* DYBÅ e DINGSØYR, 2008). Ainda assim é possível perceber a prevalência da adoção de métodos qualitativos, utilizados em 57% dos estudos, sendo que 55% de todos os estudos optaram pela adoção do método do estudo de caso (simples e múltiplos) conforme definido por Yin (2010). Mesmo se considerarmos o recente período de 2008 até abril de 2013 – período mais profícuo neste campo de pesquisa no que diz respeito à quantidade de publicações em relação aos anos pesquisados neste mapeamento –, ainda é possível constatar que 55% dos estudos adotaram desenhos de pesquisa de natureza qualitativa. Este diagnóstico aponta para a necessidade tanto da diversificação dos métodos qualitativos utilizados quanto da intensificação das pesquisas quantitativas, a fim de que a área possa alcançar um nível maior de maturidade e confiabilidade em relação aos seus resultados.

Apesar de propor uma classificação dos estudos primários de acordo com os métodos de pesquisa adotados, este mapeamento não se propõe a realizar a avaliação de qualidade dos estudos selecionados conforme proposta por Kitchenham (2004). Trata-se de uma etapa considerada obrigatória em revisões sistemáticas da literatura, mas não em estudos de mapeamento sistemático (ARKSEY e O'MALLEY, 2005). Desta forma, critérios como rigor, credibilidade, confiabilidade e relevância dos estudos – adotados por Dybå e Dingsøyr (2008) – ficaram fora do escopo deste trabalho. Uma vez que a Análise de Redes Sociais em Projetos é uma área de

pesquisa relativamente recente e muito vasta, e as questões de pesquisa elaboradas possuem um caráter mais amplo, optamos por eliminar a avaliação de qualidade durante o desenvolvimento do protocolo de pesquisa. Neste sentido, o foco deste trabalho reside em mapear o estado atual do conhecimento na área de SNA em projetos, e não necessariamente em explorar como critério de exclusão a forma como os pesquisadores conduziram os seus estudos.

Por outro lado, mesmo apesar de ignorar a avaliação de qualidade dos estudos, é forçoso reconhecer que em alguns estudos (EP0003, EP0006, EP0039, EP0104, EP0680, EP1286, EP1375) não houve qualquer preocupação com o rigor na apresentação das técnicas adotadas para a coleta dos dados utilizados na construção das redes sociais, dificultando a compreensão no que diz respeito à maneira como os resultados foram obtidos. Sendo assim, este mapeamento sugere aos pesquisadores na área de SNA em projetos um maior rigor na apresentação dos desenhos de pesquisa adotados a fim de se alcançar uma maior credibilidade e confiabilidade em relação aos resultados obtidos em suas pesquisas.

Ademais, é de suma importância ressaltar o surgimento, a partir dos estudos selecionados neste mapeamento, de sete novas dimensões de projeto que não haviam sido contempladas entre as 23 dimensões extraídas das áreas de conhecimento do Guia PMBOK (PMI, 2013) e do SPF (MOURA, 2011), quais sejam: Desempenho, Colaboração, Sucesso/Fracasso, Tomada de Decisão, Parcerias, Governança do Projeto e Portfólio de Projetos. Estas novas dimensões podem servir como uma contribuição à extensão do *Software Project Framework* proposto por Moura (2011). Além disso, as outras dimensões já conhecidas que foram mapeadas nesta pesquisa também poderiam servir para detalhamento e aprofundamento das dimensões já sugeridas pelo mesmo autor. Também merece destaque a ausência de quatro daquelas já referidas 23 dimensões de projeto dentre os estudos selecionados, quais sejam: Aquisições, Marketing, Mudança, e Simplicidade. Este fato pode significar o surgimento de novas oportunidades de pesquisa neste campo – onde tais dimensões ainda poderiam ser exploradas em novas pesquisas –, mas também pode sugerir a inaplicabilidade das técnicas de SNA em algumas dessas dimensões.

No que se refere às implicações dos estudos para a prática em GP, foi possível constatar que houve grande quantidade de pesquisas no contexto da indústria, onde

83% dos estudos selecionados foram executados em projetos nas mais diversas áreas, tendo como destaque as áreas de Engenharia de Software (presente em 29% dos estudos) e Construção Civil (presente em 24% estudos). Todavia, esta informação contrasta com o fato de que 83% das instituições envolvidas neste campo de pesquisa são acadêmicas, demonstrando que ainda são estas as instituições que majoritariamente tomam as iniciativas de pesquisa na área. Apesar de ter a multinacional IBM como a instituição mais ativa neste tópico de pesquisa, entende-se como necessário que outras empresas privadas, instituições governamentais ou organizações sem fins lucrativos demonstrem mais interesse na área e tomem parte na pesquisa de SNA em Projetos no futuro, de modo a direcionar cada vez mais os objetivos das pesquisas à investigação de soluções que visem atender as necessidades mais relevantes das organizações orientadas a projetos.

4.3 Discussão sobre os Resultados

A quantidade de estudos primários relevantes obtidos nesta pesquisa pode ser considerada elevada se formos comparar com os números de boa parte dos estudos de mapeamento sistemático realizado nas áreas da Gestão de Projetos ou Engenharia de Software nos últimos anos, como, por exemplo, Costa (2010), Jacinto (2010), Suassuna (2011), Pina (2011), Lima (2012), Cardozo (2012), De Vasconcelos (2012), Santos (2012), Barbosa (2012) e Cartaxo (2014). Este fenômeno pode ser creditado tanto à ausência de outros estudos secundários (RSL e MS) anteriores neste tópico de pesquisa quanto ao fato de que, em decorrência disto, este mapeamento cobriu um período de quase 18 anos (de 1996 até abril de 2013) de pesquisa neste tópico, abrangendo os anos (a partir de 2006) nos quais o interesse na área de SNA em Projetos pareceu crescer de forma bastante significativa e estabilizar-se em relação ao número de estudos publicados. Neste sentido, de modo a dar maior validade à pesquisa, este mapeamento entendeu como desnecessária a adoção de restrições temporais e optou por formular questões de pesquisa em um nível mais abrangente, a fim de levantar o conhecimento atual na área pesquisada através da cobertura exaustiva dos estudos empíricos publicados.

Apesar da elevada quantidade de estudos primários recuperados, o interesse da aplicação de SNA em projetos pode ser considerado recente, uma vez o estudo

mais antigo mapeado nesta pesquisa foi publicado em 1996 e apenas a partir de 2006 notou-se um crescimento relevante no número de publicações por ano (como pode ser observado no Gráfico 4.4), enquanto já na década de 1960 é possível perceber uma forte atividade prática associada à disciplina de Gestão de Projetos (MOURA, 2011), culminando com a formação de duas importantes associações profissionais neste ramo (STRETTON, 2007 *apud* MOURA, 2011): a IPMA (*International Project Management Association*), em 1965, e o PMI (*Project Management Institute*), em 1969. Isto pode estar relacionado ao fato de que também são relativamente jovens a literatura e a maioria das pesquisas sobre Gestão de Projetos, além de que apenas em 1996 foi publicada pelo PMI a primeira edição do Guia PMBOK, que estruturou, ainda que de forma superficial em alguns aspectos, a gestão de projetos em nove áreas de conhecimento (MOURA, 2011). Ademais, vale destacar que os estudos relacionados a SNA em Projetos têm aparecido com maior frequência nos Estados Unidos, país cujas instituições de pesquisa tiveram participação em 39 dos 100 estudos selecionados neste mapeamento, conforme é possível observar no Gráfico 4.9, enquanto no Brasil este tópico de pesquisa ainda tem sido pouco explorado, uma vez que este mapeamento registrou apenas um estudo, publicado em 2008, com a participação de uma instituição de pesquisa brasileira.

Em relação às fontes de busca utilizadas neste mapeamento, vale observar que todos os estudos selecionados através das fontes manuais foram também retornados através das buscas automáticas. Este fenômeno, verificado apenas após a realização das buscas, dá mostras de que os processos de busca através de fontes automatizadas têm evoluído sobremaneira nos últimos tempos e vêm se tornando cada vez mais abrangentes a ponto de alcançarem uma relevância cada vez maior em relação às buscas manuais para a realização de revisões e mapeamentos sistemáticos, com destaque para o engenho de busca *Scopus*, que retornou 97% dos estudos relevantes para esta pesquisa, o que vem a reforçar a tese de que esta seja a mais abrangente base de dados de *abstracts* e citações (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007). No entanto, este fator ainda não parece ser suficiente para desprezar totalmente as buscas manuais em um trabalho que pretende realizar uma cobertura exaustiva da literatura, uma vez que não há garantias de que os periódicos e conferências relevantes em uma determinada área estejam todos indexados nas fontes automatizadas escolhidas. Uma estratégia interessante para evitar esforço

desnecessário e, até mesmo, para aumentar a abrangência das buscas poderia ser a verificação prévia das fontes a fim de estabelecer a adoção apenas de fontes manuais que não estejam indexadas pelas fontes de busca automática selecionadas para a pesquisa.

Entre os veículos responsáveis pela publicação dos estudos primários selecionados neste mapeamento, é possível perceber a prevalência daqueles que são especializados em gestão organizacional (inclusive gestão de projetos), engenharia de software, construção civil, ciência da informação e sistemas de informação. Ainda foi possível observar a presença de alguns poucos voltados à gestão do conhecimento, às atividades colaborativas e às ciências sociais e comportamentais, todavia, não foi mapeado neste trabalho nenhum periódico ou conferência dedicado à exploração da área da Análise de Redes Sociais. Some-se a isso o fato de que nenhuma das três fontes manuais recomendadas por especialistas em SNA, quais sejam o periódico *Connections* e as conferências *WWW* e *ACM SIGKDD*, contribuíram sequer com um estudo primário relevante para o presente mapeamento. Estes fatos parecem indicar uma possível falta de interesse dos pesquisadores especialistas em SNA na utilização projetos como unidade de análise em seus trabalhos científicos, ao menos no que diz respeito ao período pesquisado por este mapeamento.

A primeira das quatro questões específicas provenientes da subdivisão da primeira questão mais geral, relacionada ao panorama do uso de SNA em Projetos, oferece uma visão ampla sobre as dimensões de projeto que têm sido exploradas através da aplicação de SNA. As 25 dimensões mapeadas, assim como a quantidade de estudos que as abordaram, podem ser vistas no Gráfico 4.17. Entre elas mereceram destaque as dimensões Comunicação e Desempenho, exploradas, em conjunto ou separadamente, em mais da metade dos estudos primários selecionados. No que diz respeito à dimensão Comunicação, podemos atribuir este fenômeno ao fato de que os grafos construídos com o intuito de explorar a estrutura das redes sociais em projetos são frequentemente baseados no fluxo de comunicação entre as partes envolvidas no projeto (times e *stakeholders*). Ademais, podemos inferir que o interesse na dimensão Desempenho é devido, sobretudo, à possibilidade de elaboração de estratégias para melhoria do desempenho (individual, do time ou do projeto) a partir da análise das características estruturais das redes sociais dos

projetos. Também foi possível perceber que quatro das 23 dimensões de projeto apresentadas na Seção 2.1.1 deste trabalho não foram abordadas pelos estudos selecionados neste mapeamento, quais sejam: Aquisições, Marketing, Mudança e Simplicidade. Em contrapartida, foi possível extrair destes estudos sete novas dimensões de projeto que não haviam sido contempladas entre as 23 já referidas, quais sejam: Desempenho, Colaboração, Sucesso/Fracasso, Tomada de Decisão, Parcerias, Governança do Projeto e Portfólio de Projetos.

A segunda questão específica relacionada à primeira questão geral buscou explorar as métricas de SNA que foram aplicadas nos projetos estudados. Ao todo foram aplicadas 50 métricas diferentes de SNA nos 100 estudos selecionados. As 20 principais métricas, assim como a frequência em que foram encontradas nos estudos, podem ser observadas na Gráfico 4.18. É possível observar que 14 das 20 métricas mais aplicadas estão entre as que já haviam sido referenciadas Seção 2.2.1, reforçando a tese de que estas estejam realmente entre as métricas de SNA mais comuns e populares. Entre elas, merecem destaque a centralidade de grau (adotada em 44% dos estudos), a força dos laços (adotada em 35% dos estudos), a centralidade *betweenness* (adotada em 35% dos estudos), a densidade (adotada em 32% dos estudos), e a centralidade de grau de entrada/saída (adotada em 24% dos estudos). Todavia, também constaram entre as principais algumas métricas menos tradicionais que também merecem destaque no cenário de SNA em Projetos, tais como: a técnica de grafos bipartidos, a estrutura *core-periphery*, as métricas de distância média, frequência de comunicação, equivalência estrutural e *network constraint*. Vale ressaltar que grande parte dos estudos primários adotou mais de uma métrica de SNA, possibilitando, desta forma, a análise de diferentes características estruturais das redes sociais dos projetos investigados.

A terceira questão específica relacionada à primeira questão geral mapeou as ferramentas utilizadas para apoiar o uso de SNA nos projetos investigados nos estudos primários. Foram mapeadas 20 ferramentas de SNA, que podem ser observadas no Gráfico 4.20. Em 16% dos estudos foram usadas em conjunto mais de uma ferramenta. Estes pacotes de ferramentas, em geral, foram constituídos por duas ferramentas complementares entre si, sendo a primeira com uma gama de funcionalidades apropriadas para o cálculo das mais variadas métricas de SNA, e a segunda contendo funcionalidades gráficas voltadas para uma melhor visualização da

rede social. Estas características complementares justificam o uso dos pacotes de ferramentas, uma vez que tal estratégia permite explorar as principais vantagens de cada ferramenta na análise das redes sociais. Dentre as ferramentas mais utilizadas, isoladamente ou em pacotes, merecem destaque a ferramentas UCINET (adotada em 38% dos estudos), Pajek (adotada em 10% dos estudos) e NetDraw (adotada em 10% dos estudos). As duas primeiras possuem funcionalidades para a visualização dos sociogramas, todavia, a principal vantagem de ambas está na possibilidade de calcular as mais diversas métricas de SNA em redes complexas (BORGATTI *et al*., 2002; BATAGELJ e MRVAR, 2002). Já a NetDraw, apesar de permitir o cálculo de algumas métricas de SNA, tem sua principal vantagem na capacidade de representação gráfica das redes sociais (BORGATTI, 2002).

No que diz respeito à quarta questão específica relacionada à primeira questão geral, foi possível perceber que há vários benefícios que se podem alcançar através da aplicação de SNA em projetos. A partir dos estudos primários foi possível identificar 19 categorias de benefícios de diversas naturezas, todas elas diretamente relacionadas às dimensões de projetos exploradas. Desta forma, é possível compreender que os principais benefícios estejam ligados às dimensões exploradas com maior frequência entre os estudos. Os principais benefícios identificados estão ligados ao impacto no desempenho e/ou sucesso dos projetos e ao impacto na estrutura dos times e/ou identificação/alocação de lideranças dentro do projeto. Em geral, estes benefícios foram alcançados através da visualização de estruturas baseadas nos fluxos de comunicação, colaboração ou troca de conhecimento entre as partes envolvidas nos projetos (times e *stakeholders*), possibilitando a avaliação de outras dimensões e, através desta avaliação, a adoção de estratégias geradoras de impactos benéficos ao projeto. Isto demonstra que há grande interesse por parte dos pesquisadores em compreender como ocorrem as relações sociais em projetos, uma vez que estas são fatores determinantes para o desempenho e o sucesso do projeto, além de permitirem conhecer de forma clara a estrutura hierárquica real do time e a importância real de cada um dos seus membros para o projeto, uma vez que as relações sociais nos projetos dificilmente ocorrem em conformidade com a estrutura hierárquica inicialmente planejada. Em contrapartida, também foram identificadas algumas limitações da aplicação de SNA em projetos, que foram distribuídas em duas categorias. A primeira diz respeito à incapacidade de SNA em possibilitar a

compreensão dos fatores causais, contextuais e comportamentais que estão por trás das conexões da rede social analisada; a segunda diz respeito à natureza estática de SNA, o que faz dela uma ferramenta insuficiente para a compreensão precisa das variações relacionais que podem ocorrer durante o ciclo de vida do projeto. Todavia, ambas as limitações podem ser mitigadas (EP0788; EP1273) ou até mesmo superadas (EP0465; EP0648; EP1273) com o auxílio de outras técnicas em complemento ao uso de SNA.

A segunda questão geral de pesquisa procura compreender como as pesquisas estão sendo conduzidas, buscando mapear os desenhos de pesquisa mais utilizados na área. O Gráfico 4.23 nos ajuda a perceber que os métodos de natureza qualitativa ainda prevalecem na área, com destaque para os estudos de caso (simples e múltiplos), muito embora seja possível observar que aos poucos os métodos de natureza quantitativa, tais como o experimento controlado e a pesquisa de *survey*, vêm ganhando espaço nos últimos anos, conforme atesta o Gráfico 4.22. Além disso, também é possível perceber que desde o ano de 2008 alguns estudos vêm adotando métodos mistos, utilizado ao mesmo tempo abordagens qualitativas e quantitativas. Ademais, 38% dos estudos optaram pela utilização de duas ou mais técnicas de coleta de dados buscando aumentar a validade e a confiabilidade de seus resultados através da triangulação dos dados (MERRIAM, 2009), conforme é possível observar no Gráfico 4.25. Deste modo, no que diz respeito aos métodos de pesquisa utilizados pelos estudos, é possível perceber que este campo de pesquisa vem passando por um processo de amadurecimento gradual, estando atualmente em um nível intermediário (EDMONDSON e MCMANUS, 2007 *apud* DYBÅ e DINGSØYR, 2008), uma vez que há certo equilíbrio entre os métodos qualitativos e quantitativos, e estes últimos têm sido cada vez mais frequentes nos últimos anos.

Por fim, a terceira e última questão geral de pesquisa tem por objetivo apresentar as principais implicações desde mapeamento sistemático para a comunidade acadêmica e para a prática em gestão de projetos. Desta forma, a partir da análise dos dados extraídos para responder às questões de pesquisa anteriores, algumas sugestões foram oferecidas à comunidade acadêmica interessada neste tópico de pesquisa, entre elas: a necessidade da diversificação dos métodos qualitativos utilizados e da intensificação das pesquisas quantitativas, a fim de que a área possa alcançar um nível maior de maturidade e confiabilidade em relação aos

seus resultados; a necessidade de um maior rigor por parte dos pesquisadores na apresentação dos desenhos de pesquisa adotados, a fim de se alcançar uma maior credibilidade e confiabilidade em relação aos resultados obtidos em suas pesquisas; a utilização das sete novas dimensões de projeto que emergiram deste mapeamento como contribuição a uma possível extensão do *Software Project Framework* proposto por Moura (2011), além da utilização das outras dimensões tradicionais também mapeadas como contribuição ao detalhamento e aprofundamento das dimensões sugeridas pelo mesmo autor. Ademais, no que diz respeito à prática em GP, é perceptível a necessidade de uma maior participação das organizações privadas, governamentais ou sem fins lucrativos na pesquisa de SNA em Projetos no futuro, de modo a direcionar cada vez mais os objetivos das pesquisas à investigação de soluções que visem atender às suas necessidades mais relevantes.

5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este último capítulo apresenta as conclusões finais deste estudo de mapeamento sistemático, descrevendo suas limitações e as principais contribuições e oportunidades surgidas a partir dos seus resultados. Deste modo, o capítulo está organizado em quatro partes, conforme abaixo:

- **5.1 Limitações e Ameaças à Validade:** nesta primeira parte serão apresentadas as limitações da pesquisa e as ameaças à validade de seus resultados, assim como as estratégias adotadas para mitigá-las;
- **5.2 Contribuições Associadas:** nesta segunda parte, serão apresentadas algumas contribuições diretamente associadas à pesquisa desempenhada nesta dissertação;
- **5.3 Trabalhos Futuros:** nesta terceira parte, serão apresentadas algumas lacunas e oportunidades encontradas nesta pesquisa e que poderão ser exploradas em trabalhos futuros;
- **5.4 Conclusões:** por último, serão apresentadas as conclusões finais que emergiram dos resultados deste mapeamento sistemático.

5.1 Limitações e Ameaças à Validade

Neste mapeamento sistemático buscou-se seguir rigorosamente os procedimentos metodológicos estabelecidos no protocolo de pesquisa e descritos no Capítulo 3. Ainda assim, é possível apontar algumas limitações e ameaças à validade desta pesquisa, que serão apresentadas logo adiante juntamente com as estratégias usadas para mitigá-las.

De acordo com Dybå e Dingsøyr (2008), as principais ameaças à validade de um estudo secundário são as seguintes: (1) o possível viés introduzido pelos pesquisadores durante a seleção dos estudos e (2) a imprecisão na extração dos dados. Sjøberg *et al*. (2005) menciona ainda (3) os possíveis erros de classificação. Já para Kitchenham (2010), há três possíveis ameaças à validade de um estudo desta natureza: (4) se basear em apenas um engenho de busca, (5) selecionar apenas estudos em um período de tempo específico e (6) deixar a condução do processo de

inclusão e exclusão dos estudos a cargo de apenas uma pessoa. Finalmente, Barreiros (2011) afirma que a estratégia de busca automatizada pode deixar de contemplar alguns estudos mais recentes que ainda não tenham sido indexados nas fontes de busca utilizadas.

Com o intuito de mitigar tais ameaças foram adotadas algumas medidas, tais como: (1) buscou-se validar as fontes de busca automática adotadas neste estudo junto a especialistas nas áreas de SNA e EBSE, foram adotadas fontes de busca manual sugeridas por especialistas nas áreas de SNA e GP, e foi construído um protocolo de pesquisa com direcionamentos a serem seguidos pelos pesquisadores; (2) foi construído um formulário estruturado a ser usado por cada pesquisador durante a fase de extração de dados, contendo a lista de informações a serem extraídas e um glossário para auxiliar o pesquisador sobre o significado de cada informação e, além disso, todo o processo de extração foi executado por pares de pesquisadores e, quando necessário, foram realizadas reuniões para solucionar dúvidas e conflitos nesta etapa; (3) a classificação foi verificada e validada por outro pesquisador; (4) foram adotados dois engenhos de busca e duas bibliotecas digitais para a realização da busca automatizada, além de dois periódicos e duas conferências para a realização da busca manual; (5) a pesquisa buscou compreender estudos primários de todos os períodos e, portanto, não foram adotadas quaisquer restrições temporais neste mapeamento; (6) todas as fases do processo de seleção de estudos foram executadas por pares e, quando necessário, foram realizadas reuniões para a resolução de conflitos; e, por fim, (7) buscou-se, através das fontes manuais, incluir estudos mais recentes possivelmente não indexados pelas fontes automatizadas no período da busca.

Apesar de não ter adotado restrições temporais, naturalmente foram selecionados apenas estudos publicados até o momento do início da execução das buscas, o que restringiu o mapeamento aos estudos publicados até abril de 2013, dado que as buscas foram executadas no início de maio do mesmo ano. Este fato também pode ser considerado como uma limitação da pesquisa, uma vez que foram ignorados estudos possivelmente relevantes publicados ao longo do período de execução do mapeamento. Ademais, também foram excluídos deste mapeamento alguns estudos potencialmente relevantes cuja recuperação gratuita não foi possibilitada. A fim de mitigar o impacto desta limitação, e-mails foram enviados aos

autores destes artigos solicitando a disponibilização dos mesmos, mas não foi possível obter retorno positivo de todos eles, ficando de fora, por este motivo, um total de 48 estudos potencialmente relevantes (13,48% dos estudos encaminhados à segunda fase do processo de seleção). Todavia, apesar destas limitações, foi possível selecionar uma quantidade considerável de estudos relevantes, com uma grande quantidade de dados que sustentam a relevância dos resultados desta pesquisa.

Outra importante limitação diz respeito à cobertura exaustiva que este mapeamento se propõe a realizar. A fim de atingir esta meta, foram adotadas quatro diferentes fontes de busca automática – inclusive o engenho de busca *Scopus*, considerado por alguns como a mais abrangente fonte de busca automatizada (KITCHENHAM e CHARTERS, 2007) –, além de outras quatro fontes de busca manual. No entanto, certamente não foram esgotadas todas as fontes de busca possíveis, havendo, por este motivo, a possibilidade de terem sido ignorados neste mapeamento alguns estudos relevantes não indexados nas fontes escolhidas. No que se refere à busca automatizada, ficaram de fora algumas bibliotecas digitais e engenhos de busca conhecidos, tais como, por exemplo, a *ACM Digital Library*[8] e a *SpringerLink*[9]. Quanto as fontes manuais, uma vez que este mapeamento optou pela adoção destas apenas como complemento às fontes automatizadas, foram adotadas como fontes manuais apenas os periódicos e conferências sugeridos por especialistas, deixando de fora outros veículos de publicação potencialmente relevantes na área estudada e que porventura tenham sido esquecidos ou ignorados pelos especialistas consultados. Ademais, ainda em relação às buscas manuais, não foram adotadas técnicas complementares como, por exemplo, a bola de neve (do inglês *"snowballing"*), que consiste na utilização das referências bibliográficas citadas em cada um dos estudos coletados manualmente como fonte de identificação de novos estudos relevantes, que por sua vez terão suas referências exploradas em busca de novos estudos relevantes e assim por diante, até que sejam encontrados, à exaustão, todos os estudos primários que atendam aos critérios estabelecidos na pesquisa.

[8] dl.acm.org

[9] http://link.springer.com

5.2 Contribuições Associadas

As duas publicações abaixo surgiram como resultados diretos desta dissertação:

(1) PACHECO JÚNIOR, J. C.; PROCHAZKA, F.; MARQUES, A. C. R.; ARAÚJO, J. I. S.; COSTA, V. B.; SANTANA, A. T. F.. Análise de redes sociais em projetos: um mapeamento sistemático com foco na estrutura de times em projetos de software. **Revista Brasileira de Administração Científica**, Aquidabã, v.4, n.2, p.18-33, 2013. DOI: http://dx.doi.org/10.6008/ESS2179-684X.2013.002.0002.

(2) SILVA, E. C. G. F.; SANTANA, A. T. F.; PACHECO JÚNIOR, J. C.; COSTA, V. B.. Um mapeamento sistemático sobre a Análise de Redes Sociais aplicada à colaboração em projetos de software. In: **Proceedings of the III Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining** (BraSNAM-CSBC 2014). 2014.

Ambos os artigos basearam-se no mesmo protocolo de pesquisa que deu origem a esta dissertação, no entanto, tomaram como unidade de análise apenas estudos primários que pesquisaram projetos no contexto da Engenharia de Software, além de estudarem apenas duas das dimensões de projetos mapeadas no presente trabalho. O primeiro pesquisou a aplicação de SNA na dimensão RH/Estrutura de Times em projetos de software, enquanto o segundo buscou compreender a aplicação de SNA na dimensão Colaboração em projetos de software. Ademais, nenhum destes estudos adotou o critério de exclusão CE-08 (descrito na Seção 3.2.6) durante a seleção dos estudos primários relevantes e pesquisaram tanto projetos tradicionais quanto projetos OSS.

5.3 Trabalhos Futuros

É possível apontar oportunidades de pesquisas futuras a partir das experiências de execução e dos resultados deste mapeamento sistemático. A fim de contribuir com o direcionamento da área de Análise de Redes Sociais em Projetos, algumas destas oportunidades serão apresentadas logo adiante.

- **Extensão deste mapeamento sistemático:** uma primeira e natural sugestão de trabalho futuro é a extensão deste mapeamento de forma a incluir o período

posterior a abril de 2013, ao qual o presente trabalho esteve limitado, de forma a atualizar o conhecimento na área de SNA em Projetos assim como validar e aprofundar os resultados obtidos no presente estudo. Além disso, recomenda-se a ampliação das fontes de busca utilizadas nesta pesquisa, de modo a considerar novas fontes de busca automatizadas e manuais, tais como as bibliotecas *ACM Digital Library* e a *SpringerLink*, já mencionadas na Seção 5.1, e o *Project Management Journal*[10], periódico na área de Gestão de Projetos ligado ao PMI, além de outras conferências e periódicos nas áreas de SNA e GP que podem ser sugeridos por especialistas ou até mesmo encontrados e analisados informalmente.

- **Comparação com resultados obtidos no contexto de Projetos OSS:** outra recomendação é a comparação dos resultados deste mapeamento com os resultados de outro mapeamento realizado paralelamente a este – fruto do mesmo protocolo e voltado à compreensão das redes sociais de desenvolvedores de projetos de software *open source* –, de modo a verificar as diferenças e similaridades existentes nos resultados de ambas as pesquisas.
- **Avaliação da qualidade dos estudos primários:** este mapeamento não se preocupou em realizar a avaliação da qualidade dos estudos primários selecionados, uma vez que esta não é uma etapa obrigatória em mapeamentos sistemáticos (ARKSEY e O'MALLEY, 2005) e esta pesquisa optou por estudar de forma mais ampla a área de SNA em Projetos. Todavia, considera-se uma relevante contribuição a posterior realização de uma avaliação da qualidade dos estudos primários de modo a classificá-los quanto à sua relevância, ao rigor dos desenhos de pesquisa adotados e a confiabilidade dos resultados obtidos (KITCHENHAM, 2004; DYBÅ e DINGSØYR, 2008), e, desta forma, oferecer informações relevantes para a avaliação da força das evidências encontradas no presente mapeamento sistemático.
- **Aprofundamento das dimensões de projeto:** esta pesquisa trabalhou com algumas dimensões de projeto extraídas do Guia PMBOK (PMI, 2013) e do SPF (MOURA, 2011), que foram utilizadas como ponto de partida para a análise dos estudos primários. No entanto, foram encontradas algumas novas

[10] http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291938-9507

dimensões de projetos emergidas da extração dos dados destes estudos. Desta maneira, os resultados deste trabalho oferecem algumas oportunidades de extensão da pesquisa de Moura (2011) através do detalhamento e aprofundamento tanto das dimensões já conhecidas quanto das novas dimensões.

- **Relacionamento entre métricas de SNA e dimensões de projeto:** outra possibilidade de trabalho futuro está na investigação do relacionamento entre as métricas de SNA e as características que foram analisadas nas diversas dimensões de projeto, de modo a entender melhor a finalidade e as vantagens de cada uma dessas métricas no contexto de projetos.
- **Investigação de relacionamentos de dependência entre os benefícios:** muitos estudos primários foram classificados em mais de uma categoria de benefícios, indicado a possibilidade de haver relações de dependência entre algumas destas categorias. Isto abre a possibilidade de novas investigações que possam esclarecer a natureza do relacionamento entre os benefícios mapeados neste trabalho.
- **Realização de RSL para cada dimensão de projeto:** a partir deste mapeamento sistemático considera-se viável a realização de revisões sistemáticas da literatura com o objetivo de aprofundar o entendimento sobre a aplicação das técnicas de Análise de Redes Sociais em cada uma das dimensões de projeto mapeadas neste trabalho.
- **Replicação dos estudos primários:** outra oportunidade de pesquisa futura surge da possibilidade de replicação dos estudos primários selecionados neste mapeamento, de modo a confirmar ou refutar os resultados obtidos e, deste modo, contribuir com o conhecimento já existente na área de SNA em Projetos.

5.4 Conclusões

Este estudo se propôs a reunir, estruturar e sintetizar de maneira sistemática o conhecimento obtido através de pesquisas empíricas sobre a aplicação das técnicas de Análise de Redes Sociais em projetos dos mais diferentes portes e contextos. Com este objetivo foi realizado um estudo de mapeamento sistemático da literatura

disponível na área, que foi responsável pelo mapeamento de 100 estudos relevantes, publicados entre 1996 e abril de 2013 e selecionados após a análise de 2520 estudos provenientes de diversas fontes de busca, com destaque para o *Scopus*, mecanismo de busca automática responsável pela indexação de 97% dos estudos relevantes.

O período que compreende os anos de 2006 até 2013 contribuiu com 91% das publicações selecionadas, indicando que se trata de um campo de pesquisa emergente e com vastas possibilidades de pesquisa e integração entre pesquisadores das mais diversas localidades. Também neste período foi possível observar um bom crescimento das pesquisas com abordagem quantitativa, dando mostras de um gradual amadurecimento da área. Entre as instituições de pesquisa mais ativas, destacaram-se as localizadas nos Estados Unidos, que participaram em 39% dos estudos selecionados, com destaque para a *Carnegie Mellon University*, envolvida em 7% destes estudos. Já entre os autores mais ativos, encontram-se a pesquisadora Daniela Damian, da canadense *University of Victoria*, a pesquisadora Kate Ehrlich, da multinacional IBM, e o pesquisador Marcelo Cataldo, da norteamericana *Carnegie Mellon University*, que publicaram quatro estudos relevantes cada um, estando os estes estudos entre os mais citados na área.

Neste mapeamento foram respondidas três questões centrais de pesquisa, e através das evidências extraídas para responder a estas questões, foi-nos revelado o estado atual da pesquisa sobre a aplicação de SNA em projetos. Os resultados indicam que os pesquisadores têm explorado as mais diversas métricas para investigar redes sociais em projetos, mas, apesar da grande diversidade de métricas mapeadas, ainda prevalece o uso das métricas consideradas mais tradicionais, tais como centralidade de grau, força dos laços, centralidade *betweenness* e densidade. As métricas de SNA foram calculadas com o auxílio de diversas ferramentas de software voltadas para a análise de sociogramas, com grande destaque para a ferramenta UCINET.

O uso das técnicas SNA nas mais diversas dimensões de projetos, apesar de algumas limitações pontuais, tem se revelado profícuo em benefícios, sobretudo no que diz respeito ao entendimento das estruturas de comunicação, colaboração e troca de conhecimento entre as partes envolvidas em um projeto, possibilitando a elaboração de estratégias geradoras de impactos benéficos ao projeto, sobretudo no

que diz respeito à melhoria no desempenho (individual, do time ou do projeto), ao alcance do sucesso do projeto ou à restruturação dos recursos humanos de modo a melhor atender às necessidades do projeto.

Esta pesquisa também identificou algumas lacunas e oportunidades que podem ser exploradas em trabalhos futuros, abrindo novos caminhos tanto no campo das pesquisas empíricas sobre a aplicação de SNA em projetos quanto no campo dos estudos secundários nesta área.

Espera-se que esta pesquisa possa contribuir para a ampliação e consolidação do conhecimento no campo de SNA em Projetos, assim como para a promoção da integração entre pesquisadores das áreas de SNA e de Gestão de Projetos, de modo a incentivar a produção de pesquisas em conjunto. Acredita-se, portanto, que os resultados deste estudo serão relevantes para os pesquisadores e praticantes interessados na aplicação das técnicas de Análise de Redes Sociais em organizações orientadas a projetos.

REFERÊNCIAS

ALBERT, R.; BARABÁSI, A. L.. 2002. Statistical mechanics of complex networks. In: **Rev. Modern Phys.** 74 47–97.

ALOJAIRI, Ahmed; SAFAYENI, Frank. The dynamics of inter-node coordination in social networks: A theoretical perspective and empirical evidence. In: **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 1, p. 15-26, 2012.

ARKSEY, Hilary; O'MALLEY, Lisa. Scoping studies: towards a methodological framework. **International journal of social research methodology**, v. 8, n. 1, p. 19-32, doi: 10.1080/1364557032000119616, 2005.

BAILEY, J.; BUDGEN, D.; TURNER, M.; KITCHENHAM, B.; BRERETON, P.; LINKMAN, S. G.. Evidence relating to Object-Oriented software design: A survey. In: **ESEM** 2007. p. 482-484, doi: 10.1109/ESEM.2007.58, 2007.

BALLESTEROS-PÉREZ, P.; GONZÁLEZ-CRUZ, M. C.; FERNÁNDEZ-DIEGO, M.. Human resource allocation management in multiple projects using sociometric techniques. **International Journal of Project Management**, Volume 30, Issue 8, November 2012, Pages 901-913, ISSN 0263-7863.

BARBOSA, Olavo Alexandrino Loiola Pinto. **Understanding Software Ecosystems: Implications for Practice and Theory**. Dissertação de Mestrado. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2012. [Orientador: Carina Frota Alves]

BARREIROS, Emanoel Francisco Spósito. **A systematic mapping study on software engineering testbeds**. Dissertação de Mestrado. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2011. [Orientador: Sérgio Castelo Branco Soares]

BATAGELJ, V.; MRVAR, A. Pajek: Analysis and visualization of large networks. In: **Graph Drawing**, pp. 8–11, 2002.

BELASSI, W.; TUKEL, O.L.. A new framework for determining critical success/failure factors in projects. In: **International Journal of Project Management**, 14 (3), 1996.

BLAU, G.E.; PEKNY, J.F.; VARMA, V.A.; BUNCH, R.R.. Managing a portfolio of interdependent new product candidates in the pharmaceutical industry. In: **Journal of Product Innovation Management** 21, 227–245, 2004.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.. Models of core/periphery structures. **Social Networks**, vol. 21, pp. 375–395, 1999.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L.C.. **UCINET for windows: software for social network analysis**. Harvard (MA): Analytic Technologies; 2002.

BORGATTI, S.. **NetDraw: Graph Visualization Software**. Analytic technologies, Harvard, MA, 2002.

BREIGER, R. The duality of persons and groups. In: **Social Forces** 53, 2, 1974.

BUDGEN, D.; TURNER, M.; BRERETON, P.; KITCHENHAM, B.; Using Mapping Studies in Software Engineering. In: **Proceedings of PPIG**, p. 195-204, 2008.

BURT, R.S.. **Brokerage and closure**. Oxford: Oxford University Press, 2005.

Burt, R. S.. The Network Structure of Social Capital. In: **Research in Organizational Behavior**, Sutton, R. I., and Staw, B. M. (Eds.), Greenwhich, CT: JAI Press, 2000.

BURT, R.S.. **Structural Holes**. Harvard University Press, Cambridge, 1992.

CARDOZO, Elisa Sattyam de Farias. **Mapeamento Sistemático sobre o uso do Autogerenciamento em Equipes de Desenvolvimento de Software**. Dissertação de Mestrado. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2012. [Orientador: Fábio Queda Bueno Da Silva]

CARTAXO, Bruno Falcão de Souza. **Mecanismos para Guiar a Caracterização de Contexto de Estudos Empíricos na Engenharia de Software: Um Mapeamento Sistemático**. Dissertação de Mestrado. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2014. [Orientador: Sérgio Castelo Branco Soares]

CLARIDGE , Jeffrey A.; FABIAN, Timothy C.. History and development of evidence-based medicine. In: **World Journal of Surgery**, 29(5):547–553, 2005.

COOKE-DAVIS, T.. Project success. In: **Morris, P. e Pinto, G. (eds) The Wiley Guide to Managing Projects**, Wiley, Hoboken, NJ, pp. 99–122, 2004.

COOPER, Harris. **Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews**. Knowledge, Technology & Policy, v. 1, n. 1, p. 104-126. 1988.

COSTA, Catarina de Souza. **Uma Abordagem Baseada em Evidências para o Gerenciamento de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software**. Dissertação de Mestrado. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2010. [Orientador: Fabio Queda Bueno da Silva]

DA SILVA, Fabio Q. B.; SANTOS, André L. M.; SOARES, Sérgio; FRANÇA, A. César C.; MONTEIRO, Cleviton V.F.; MACIEL, Felipe Farias. Six years of systematic literature reviews in software engineering: An updated tertiary study. **Information and Software Technology**, v. 53, n. 9, p. 899-913, 2011.

DE ÁVILA, Fernando Bastos. **Pequena enciclopédia de moral e civismo**. Campanha Nacional de Material de Ensino, Departamento Nacional de Educação, Ministério de Educação e Cultura, 1967.

DE NOOY, W.; MRVAR, A.; BATAGELJ, V.. **Exploratory social network analysis with Pajek**. Cambridge University Press, New York, 2005.

DE VASCONCELOS, Ana Paula Lins Ferreira. **Coesão em Equipes de Engenharia de Software: Um Mapeamento Sistemático**. Dissertação de Mestrado. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2012. [Orientador: Fábio Queda Bueno Da Silva]

DRUCKER, Peter F.. **The practice of management**. Allied Publishers, 1955.

DYBÅ, Tore; DINGSØYR, Torgeir. Empirical studies of agile software development: A systematic review. **Information and software technology**, v. 50, n. 9, p. 833-859, 2008.

DYBÅ, Tore; DINGSØYR, Torgeir; HANSSEN, Geir. Applying systematic reviews to diverse study types: An experience report. In: **Proceedings of the First International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement**, ESEM'07, pages 225–234, Washington, DC, USA. IEEE Computer Society, 2007.

EASTERBROOK, Steve; SINGER, Janice; STOREY, Margaret-Anne; Damian, Daniela. Selecting empirical methods for software engineering research. In: **Guide to advanced empirical software engineering**. Springer London, p. 285-311, 2008.

EDMONDSON, Amy C.; MCMANUS, Stacy E. Methodological fit in management field research. **Academy of management review**, v. 32, n. 4, p. 1246-1264, 2007.

EPPINGER, S. D.; SALIMEN, V. K.. Patterns of product development interaction. In: **International Conference on Engineering design**, ICED01, Glasgow, C586–288, 2001 (Professional Engineering Publishing, Bury St Edmunds and London).

FALKOWSKI, T.. **Community analysis in dynamic social networks**. Tese de Doutorado. Göttingen: Otto von-Guericke University, Magdeburg, 2009.

FITSILIS, P.; GEROGIANNIS, V.; ANTHOPOULOS, L.; KAMEAS, A.. Using Social Network Analysis for Software Project Management. In: **International Conference on the current trends in Information Technology**. Emirados Árabes: IEEE, p.1-6, 2009.

FREEMAN, L. C.. Centrality in social networks: Conceptual clarification. **Social Networks**, 1(3), 215-239, 1979.

GLASER, Barney G.; STRAUSS, Anselm L.. **The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research**. 8. Ed. Chicago: Aldine Publishing, 1967.

GRANOVETTER, Mark S. The strength of weak ties. In: **American journal of sociology**, p. 1360-1380, 1973.

GÜNTHER, Hartmut. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

HARGADON, A.; SUTTON, R. I.. Technology brokering and innovation in a product development firm. In: **Administrative Science Quarterly**, 42(4), 1997.

HANNEMAN, R.; RIDDLE, M.. **Introduction to social network methods**. Riverside: University of California, 2005.

HELDMAN, K. **Gerência de Projetos: guia para o exame oficial do PMI**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HOSSAIN, L.; WU, A.. Communications network centrality correlates to organizational coordination. In: **International Journal of Project Management** 27 (8), 2009.

HOSSAIN, L.; ZHU, D.. Social networks and coordination performance of distributed software development teams. In: **Journal of High Technology Management Research** 20 (1), 52–61, 2009.

HSU, J.S.; SHIH, S.; CHIANG, J.C.; LIU, J.Y.. The impact of transactive memory systems on IS development teams' coordination, communication, and performance. In: **International Journal of Project Management**, v.30, n.3, p.329-340, 2012.

IPMA, International Project Management Association. **Competence Baseline - ICB - Version 3.0**. Netherlands: Van Haven Publishing, 2006.

ISO, NBR. 10006:2003: Gestão da Qualidade – Diretrizes para a Qualidade no Gerenciamento de Projetos. **Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT**. Rio de Janeiro, 2003.

JACINTO, Shirley da Silva. **Um Mapeamento Sistemático da Pesquisa sobre a Influência da Personalidade na Engenharia de Software**. Dissertação de Mestrado. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2010. [Orientador: Fábio Queda Bueno Da Silva]

KADUSHIN, Charles. **Understanding social networks: Theories, concepts, and findings**. Oxford University Press, 2012.

KAMEI, Fernando Kenji. **Benefícios e Limitações das Metodologias Ágeis no Desenvolvimento de Software.** Dissertação de Mestrado. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2012. [Orientador: Alexandre M. L. de Vasconcelos]

KERZNER, H. **GESTÃO DE PROJETOS – AS MELHORES PRÁTICAS**. PORTO ALEGRE: BOOKMAN, 2002.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S.. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. EBSE Technical Report, EBSE-2007-01, 2007.

KITCHENHAM, Barbara. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Joint Technical Report, Software Engineering Group, Keele University, and Empirical Software Engineering, National ICT, Australia, 2004.

KITCHENHAM, Barbara. What's up with software metrics? - a preliminary mapping study. In: **J. Syst. Softw.**, 83(1):37–51, 2010.

KITCHENHAM, Barbara; DYBÅ, Tore; JORGENSEN, Magne. Evidence-based software engineering. In: **Proceedings of the 26th International Conference on Software Engineering**, ICSE '04, pages 273–281, Washington, DC, USA. IEEE Computer Society. 2004.

KITCHENHAM, Barbara; MENDES, Emilia; TRAVASSOS, Guilherme H.. A systematic review of cross-vs. within-company cost estimation studies. In: **Proceedings of the 10th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE 2006)**. British Computer Society, p. 81-90, 2006.

KOTLARSKY, Julia; OSHRI, Ilan. Social ties, knowledge sharing and successful collaboration in globally distributed system development projects. In: **European Journal of Information Systems**, v. 14, n. 1, p. 37-48, 2005.

KRAMER, R.. Trust and distrust in organizations: Emerging perspectives, enduring questions. In: **Annual Review of Psychology** 50: 569–98, 1999.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 2. ED. São Paulo: Atlas, 1991.

LATTANZI, S.; SIVAKUMAR, D.. Affiliation networks. In: **Proceedings of the 41st annual ACM symposium on Theory of computing** (Bethesda, MD, USA, 2009), ACM, pp. 427–434, 2009.

LEAVITT, H. J.. Some effects of communication patterns on group performance. In: **Journal of Abnormal and Social Psychology**, 46:38-50, 1951.

LECHLER, T.. When it comes to project management, it´s the people that matter. In: **Proceedings of IRNOP III Conference: The Nature and Role of Projects in the Next 20 Years: Research Issues and Problems**, Calgary, Alberta, Canada, 1998.

LIMA, Flávio de Abreu. **Métodos, Técnicas e Ferramentas para o Desenvolvimento de Software Educacional: Um Mapeamento Sistemático**. Dissertação de Mestrado. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2012. [Orientador: Sérgio Castelo Branco Soares]

LIN, N.. **Social capital**. New York: Cambridge University Press, 2002.

LUNA, Alexandre J. H. de O.; COSTA, Cleyverson P.; MOURA, H. P.. Da Gestão à Governança em Tecnologias da Informação e Comunicação – Uma visão crítica. In: **Engenharia de Software Magazine**. ISSN: 1983-1277. 2010.

MALONE, T.W.. What is Coordination Theory? In: **National Science Foundation Coordination Theory Workshop**, SSM WP 2051-2088, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA., 1988.

MARSDEN, Peter V.; CAMPBELL, Karen E. Measuring tie strength. **Social forces**, v. 63, n. 2, p. 482-501, 1984.

MARTINS, J. C. C. **Gerenciando projetos de desenvolvimento de software com PMI, RUP e UML**. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

MAYS, N.; ROBERTS, E.; POPAY, J.. Synthesising research evidence. In: N. Fulop, P. Allen, A. Clarke e N. Black (eds) **Studying the Organisation and Delivery of Health Services: Research Methods** (London: Routledge), pp. 188-220, 2001.

MEAD, S.. Using social network analysis to visualize project teams. In: **Project Management Journal** 32 (4), 32–38, 2001.

MERRIAM, Sharan B. **Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation**. John Wiley & Sons, 2009.

MILES, Matthew B.; HUBERMAN, A. Michael. **Qualitative data analysis: An expanded sourcebook**. Sage, 1994.

MORENO, J. L. **Who shall survive? foundations of sociometry, group psychotherapy, and sociodrama**. Beacon, NY: Beacon House. 1934.

MOURA, H. P.. **Software Project Framework**. 2011. Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/hermano/spf/SPF%20The%20Framework%20br%20v1.pdf>. Acesso em: 20 de dezembro de 2013.

NEWMAN, M. E. J.. The structure and function of complex networks. **SIAM Review**, 45, pp. 167-256, 2002.

OATES, J. B.; CAPPER G.. Using systematic reviews and evidence-based software engineering with masters students. In: **International Conference on Evaluation & Assessment in Software Engineering**, EASE, 2009.

OGC, Office of Government Commerce. **Managing successful projects with PRINCE2**. London: The Stationery Office; 2005.

OTTE, Evelien; ROUSSEAU, Ronald. Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences. In: **Journal of information Science**, v. 28, n. 6, p. 441-453, 2002.

PACHECO JÚNIOR, J. C.; PROCHAZKA, F.; MARQUES, A. C. R.; ARAÚJO, J. I. S.; COSTA, V. B.; SANTANA, A. T. F.. Análise de redes sociais em projetos: um mapeamento sistemático com foco na estrutura de times em projetos de software. **Revista Brasileira de Administração Científica, Aquidabã**, v.4, n.2, p.18-33, 2013. DOI: http://dx.doi.org/10.6008/ESS2179-684X.2013.002.0002.

PACKENDORFF, J.. Inquiring into the temporary organization: new directions for project management research. In: **Scandinavian Journal of Management**, 11(4), 319-333, 1995.

PETERSEN, K.; FELDT R.; MUJTABA, S.; MATTSSON, M. Systematic Mapping Studies in Software Engineering. In: **12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering**. 2008.

PETERSEN, Kai; ALI, Nauman Bin. Identifying strategies for study selection in systematic reviews and maps. In: **ESEM** 2011. p. 351–354, 2011.

PETTICREW, Mark; ROBERTS, Helen. **Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide**. Oxford: Blackwell Publishing, 2006.

PICKARD, Lesley M.; KITCHENHAM, Barbara; JONES, Peter W.. Combining empirical results in software engineering. In: **Information and Software Technology**, 40(14):811 – 821, 1998.

PINA, Thaís Melise Lopes. **Governança do Gerenciamento de Processos de Negócio: Um Mapeamento Sistemático de Literatura**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação). Centro de Informática,

Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2011. [Orientador: Carina Frota Alves]

PINTO, Jeffrey K.; SLEVIN, Dennis P.. 20. Critical Success Factors in Effective Project Implementation. **Project management handbook**, p. 479, 1988.

PMI, Project Management Institute. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. Guia PMBOK, 5a. ed. – EUA: Project Management Institute, 2013.

REVOREDO, K.; ARAUJO, R.; SILVEIRA, B.; MURAMATSU, T.. Minerando publicações científicas para análise da colaboração em comunidades de pesquisa. In: **BRAZILIAN WORKSHOP ON SOCIAL NETWORK ANALYSIS AND MINING**, 1. 2012

SACKETT, David L.; ROSENBERG, William M. C.; GRAY, J. A. Muir; HAYNES, R. Brian; RICHARDSON, W. Scott. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. In: **BMJ**, 312(7023):71–72, 1996.

SANTANA, A. T. F.; PACHECO JÚNIOR, J. C.; MEDEIROS, P. A.; MOURA, H. P.. Perception of project managers on practices of knowledge management in software development organizations projects: experiences in Pernambuco State. In: **10 CONTECSI**. 2013.

SANTOS, Pedro Carlos Ferreira. **Motivação em Engenharia de Software: Replicação e Extensão de um Estudo de Mapeamento**. Dissertação de Mestrado. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2012. [Orientador: Fábio Queda Bueno Da Silva]

SCOTT, J.. **Social network Analysis: a handbook**. London: SAGE, 2000.

SEAMAN, Carolyn B.. Qualitative methods in empirical studies of software engineering. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v. 25, n. 4, p. 557-572, 1999.

SHENHAR, A.; DVIR, D.. Project management research: the challenge and opportunity. In: **IEEE Engineering Management Review**, 36 (2), 112–121, 2007.

SILVA, E. C. G. F.; SANTANA, A. T. F.; PACHECO JÚNIOR, J. C.; COSTA, V. B.. Um mapeamento sistemático sobre a Análise de Redes Sociais aplicada à colaboração em projetos de software. In: **Proceedings of the III Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining** (BraSNAM-CSBC 2014). 2014.

SILVA, Emanoel C. G. F.. **Um Mapeamento Sistemático sobre a Análise de Redes Sociais aplicada à Colaboração em Projetos de Software**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação). Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, PE, Brasil, 2014. [Orientador: Prof. Alixandre T. F. Santana]

SJØBERG, Dag I. K.; HANNAY, Jo E.; HANSEN, Ove; KAMPENES, Vigdis By; KARAHASANOVIC, Amela; LIBORG, Nils-Kristian; REKDAL, Anette C.. A survey of

controlled experiments in software engineering. In: **IEEE Trans. Softw. Eng.**, 31(9):733–753, 2005.

SON, JeongWook; ROJAS, Eddy M. Understanding Collaborative Working Processes of Temporary Project Teams in Large-Scale Construction Projects. In: **Construction Research Congress**. p. 856-865. ASCE, 2009.

STRAUSS, Anselm; CORBIN, Juliet M. **Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques**. Sage Publications, Inc, 1990.

STRETTON, A.. A Short History of Modern Project Management. In: **PM World Today**, IX(X), 1-18, 2007.

SUASSUNA, Marcos. **Mapeamento Sistemático sobre Replicação de Estudos Empíricos em Engenharia de Software**. Dissertação de Mestrado. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2011. [Orientador: Fábio Queda Bueno Da Silva]

TURNER, Mark. **Digital libraries and search engines for software engineering research: An overview**. Technical report, Keele University, 2010.

VAN DUIJN, M. A. J. V.; VERMUNT, J. K.. What is special about social network analysis? In: **European Journal of Research Methods for the Behavioral and Social Sciences**, v. 2, n. 1, p. 2. 2006.

VERMA, D.; SINHA, K. K.. Toward a theory of project interdependencies in high tech R&D environments. In: **Journal of Operations Management** 20, 451–468, 2002.

WASSERMAN, Stanley; FAUST, Katherine. **Social network analysis: Methods and applications.** New York: Cambridge university press, 1994.

WATTS, Duncan J.; STROGATZ, Steven H.. Collective dynamics of 'small-world' networks. In: **Nature**, 393:440/442, 1998.

WHITE, D.; FORTUNE, J.. Current practice in project management – An empirical study. In: **International Journal of Project Management** 20 (1), 1–11, 2002.

XU, Jin; Gao, Y.; Christley, S.; Madey, G.. A Topological Analysis of the Open Source Software Development Community. In: **Hawaii International Conference on System Sciences**, 35., Big Island, Hawaii, Eua. Big Island: IEEE Computer Society, 2005. v. 7, p. 198, 2005.

YANG, H.; TANG, J.. Team structure and team performance in IS development: a social network perspective. In: **Information & Management**, Elsevier, v. 41 ,p. 335–349, 2004.

YIN, R. K.. **Estudo de caso – planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

APÊNDICE A - ESTUDOS PRIMÁRIOS INCLUÍDOS

O Quadro A.1 apresenta os detalhes sobre cada um dos 100 estudos primários selecionados no mapeamento sistemático.

Quadro A.1: Estudos primários incluídos

ID	Título	Veículo de Publicação	Autores	Ano
EP0003	***Using social network analysis for software project management***	International Conference on Current Trends in Information Technology	Panos Fitsilis; Vassilis Gerogiannis; Leonidas Anthopoulos; Achilles Kameas	2009
EP0004	***StakeRare: Using Social Networks and Collaborative Filtering for Large-Scale Requirements Elicitation***	IEEE Transactions on Software Engineering	Soo Ling Lim; Anthony Finkelstein	2011
EP0006	***Social Network Model of Complex Projects Organization***	International Conference on Management and Service Science	Li Yongkui; Lu Yujie	2009
EP0007	***Organizational communication of Shanghai Expo Village project based on social network analysis***	International Conference on Management Science & Engineering	HE, Qing-hua; LUO, Lan; LI, Yong-kui; ZHANG, Shi-qi; LU, Yun-bo	2012
EP0008	***Social Network Analysis of European Project Consortia to Reveal Impact of Technology-Enhanced Learning Projects***	IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies	Michael Derntl; Ralf Klamma	2012
EP0010	***Experiences with Agile Practices in the Global Studio Project***	IEEE International Conference on Global Software Engineering	Roger Urdangarin; Paulo Fernandes; Alberto Avritzer; Daniel Paulish	2008
EP0011	***Coordination Implications of Software Architecture in a Global Software Development Project***	IEEE/IFIP Working Conference on Software Architecture	Alberto Avritzer; Daniel Paulish; Yuanfang Cai	2008
EP0013	***Social network analysis in environmental management of paraxylene project***	International Conference on Machine Learning and Cybernetics	Meng-Hua Song	2012
EP0015	***StakeNet: using social networks to analyse the stakeholders of large-scale software projects***	International Conference on Software Engineering	Soo Ling Lim; Daniele Quercia; Anthony Finkelstein	2010
EP0020	***Using Social Network Analysis to Better Understand the Dependencies in UML Use Cases Collection***	ACIS International Conference on Software Engineering	Phanarut Srichetta; Songsri Tangsripairoj	2008
EP0038	***Information Seeking in an Information Systems Project Team***	IEEE Transactions on Professional Communication	Yunjie (Calvin) Xu; Cheng Zhang; Chenghong Zhang	2010
EP0039	***Team Development Measurement by Dynamic Fuzzy Social Network***	International Conference on Information Science and Engineering	Lixin Zhou	2009

	Analysis			
EP0041	***Complex Projects Organization Networking: Perspectives from Centrality, Centralization and Power***	International Conference on Management and Service Science	Yongkui Li; Yujie Lu	2010
EP0043	***Predicting build failures using social network analysis on developer communication***	International Conference on Software Engineering	Timo Wolf; Adrian Schroter; Daniela Damian; Thanh Nguyen	2009
EP0049	***How Do People Seek Knowledge in Information System Projects: A New Perspective from Social Network Theory***	International Multi-Conference on Computing in the Global Information Technology	Chenghong Zhang; Yunjie (Calvin) Xu; Cheng Zhang	2008
EP0054	***A Case Study: Social Network and Knowledge Sharing***	International Conference on E-Business and E-Government	Yanli Guo; Jianbin Chen	2010
EP0060	***How interaction between roles shapes the communication structure in requirements-driven collaboration***	International Requirements Engineering Conference	Sabrina Marczak; Daniela Damian	2011
EP0070	***Global software development and delay: Does distance still matter?***	IEEE International Conference on Global Software Engineering	Thanh Nguyen, Timo Wolf, Daniela Damian	2008
EP0089	***Social network analysis of successful partnerships in innovative international projects***	International Conference on Information Technology Interfaces	Blaženka Divjak; Petra Peharda; Nina Begicevic	2010
EP0104	***Analyzing core-periphery structure of complex product development using social network analysis***	International Conference on E -Business and E – Government	Hongbo Li; Zhe Xu	2011
EP0183	***Exploitation of social semantic technology for software development team configuration***	IET Software	R. Valencia-García; F. García-Sánchez; D. Castellanos-Nieves; J.T. Fernández-Breis; A. Toval	2010
EP0218	***The dynamics of inter-node coordination in social networks: A theoretical perspective and empirical evidence***	International Journal of Project Management	Ahmed Alojairi; Frank Safayeni	2012
EP0219	***Human resource allocation management in multiple projects using sociometric techniques***	International Journal of Project Management	P. Ballesteros-Pérez; Ma. C. González-Cruz; M. Fernández-Diego	2012
EP0253	***Social capital in project-based organizations: Its role, structure, and impact on project performance***	International Journal of Project Management	Fausto Di Vincenzo; Daniele Mascia	2012
EP0274	***Exploratory study on the patterns of online interaction and knowledge co-construction in project-based learning***	Computers & Education	Heeok Heo; Kyu Yon Lim; Youngsoo Kim	2010

EP0276	***Communications network centrality correlates to organisational coordination***	International Journal of Project Management	Liaquat Hossain; Andre Wu	2009
EP0283	***Analysis of the partnership network in the clean development mechanism***	Energy Policy	Moon Jung Kang; Jihyoun Park	2013
EP0286	***Understanding project interdependencies: The role of visual representation, culture and process***	International Journal of Project Management	Catherine P. Killen; Cai Kjaer	2012
EP0297	***Learning to collaborate in COINs: Insights from a multidisciplinary global virtual collaboration***	Procedia Social and Behavioral Sciences	Christine Z. Miller; Saad Aqeel-Alzrooni; R Wade Campbell	2010
EP0433	***Communication networks in geographically distributed software development***	ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work	Marcelo Cataldo; James D. Herbsleb	2008
EP0434	***The impact of communication structure on new product development outcomes***	Conference on Human Factors in Computing Systems	Marcelo Cataldo; Kate Ehrlich	2012
EP0435	***Communication patterns in geographically distributed software development and engineers' contributions to the development effort***	International Conference on Software Engineering	Marcelo Cataldo; James D. Herbsleb	2008
EP0442	***Project organizations as social networks***	Journal of Construction Engineering and Management	Paul S. Chinowsky; James Diekmann; John O'Brien	2010
EP0443	***Project network interdependency alignment: New approach to assessing project effectiveness***	Journal of Management in Engineering	Paul Chinowsky; John E. Taylor; Melissa Di Marco	2011
EP0448	***Quantifying the impact of facilitation on transactive memory system formation in global virtual project networks***	Journal of Construction Engineering and Management	Semra Comu; Josh Iorio; John E. Taylor; Carrie Sturts Dossick	2013
EP0453	***Intelligent analysis of user interactions in a collaborative software engineering context***	Lecture Notes in Computer Science	Alejandro Corbellini; Silvia Schiaffino; Daniela Godoy	2012
EP0461	***A social network based study of software team dynamics***	India Software Engineering Conference	Subhajit Datta; Vikrant Kaulgud; Vibhu Saujanya Sharma; Nishant Kumar	2010
EP0462	***Evolution of developer collaboration on the Jazz platform: A study of a large scale agile project***	India Software Engineering Conference	Subhajit Datta; Renuka Sindhgatta; Bikram Sengupta	2011
EP0463	***Talk versus work: Characteristics of developer collaboration on the jazz platform***	Conference on Object-Oriented Programming Systems, Languages, and Applications	Subhajit Datta; Renuka Sindhgatta; Bikram Sengupta	2012
EP0465	***Social network and content analysis: An integrated methodology to investigate***	Americas Conference on Information Systems	Marco De Maggio; Francesca Grippa; Giuseppina	2008

	a global community evolution		Passiante	
EP0469	***Drawing and analyzing project governance social networks***	Key Engineering Materials	Ding Ronggui; Liu Fang; Sun Tao; Sun Hua	2011
EP0471	***Coordination process and network centrality in ISGI Airport's Wayfinding project***	Construction Research Congress	Sevgi Zeynep DOĞAN; Suat GUNHAN; Bengi ERBASARANOĞLU	2012
EP0475	***All-for-one and one-for-all? A multi-level analysis of communication patterns and individual performance in geographically distributed software development***	ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work	Kate Ehrlich; Marcelo Cataldo	2012
EP0477	***Network gaps and project success***	Construction Management and Economics	Ahmed El-Sheikh; Stephen D. Pryke	2010
EP0487	***Knowledge networks: How independence and subject matter experts can influence project reviews***	Engineering Management Journal	Jimmy Gandhi; Brian Sauser	2008
EP0491	***An examination of tacit knowledge networks in a colombian construction project: Communities of practice and project culture***	Association of Researchers in Construction Management	Monica Gomez; Stephen Pryke	2009
EP0492	***Voluntary turnover in a distributed work setting: An examination of the role of spatial propinquity and role similarity in project affiliation networks***	ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW	Gopakumar Gopalakrishnan; Daniel S. Halgin; Stephen P. Borgatti	2013
EP0511	***Communications and coordination in construction projects***	Construction Management and Economics	Liaquat Hossain	2009
EP0525	***Mining and visualizing developer networks from version control systems***	World Academy of Science, Engineering and Technology	Andrejs Jermakovics; Alberto Sillitti; Giancarlo Succi	2009
EP0555	***Evolving relationships between social networks and stakeholder involvement in software projects***	Genetic and Evolutionary Computation Conference	Soo Ling Lim; Peter J. Bentley	2011
EP0556	***An exploration study of virtual project team development stages***	Advances in Information Sciences and Service Sciences	Chun-Nan Lin; Jinsheng Roan	2011
EP0560	***Assessing product development performance analyzing the information flows structure using social network analysis measurements***	World Academy of Science, Engineering and Technology	Corrado lo Storto	2010
EP0571	***A social network perspective of information systems project management***	Americas Conference on Information Systems	Angela Mattia; Heinz Roland Weistroffer	2012
EP0601	***Social network analysis of***	Journal of Construction	Heedae Park; Seung	2011

	collaborative ventures for overseas construction projects	Engineering and Management	H. Han; Eddy M. Rojas; Wook Son Jeong; Wooyong Jung	
EP0603	***Social network analysis of collaborative entries for construction firms in international construction projects***	International Symposium on Automation and Robotics in Construction	Heedae Park; Woo Yong Jeong; Seung Heon Han	2009
EP0605	***Networks and the decision to persist with underperforming RD projects***	Journal of Product Innovation Management	Holger Patzelt; Christian Lechner; Anja Klaukien	2011
EP0625	***Knowledge integration process in construction projects: a social network analysis approach to compare competitive and collaborative working***	Construction Management and Economics	Ximing Ruan; Edward G. Ochieng; Andrew D.F. Price; Charles O. Egbu	2012
EP0627	***Requirements engineering in new product development***	Communications of ACM	Frank Safayeni; P. Robert Duimering; Kimberley Zheng; Natalia Derbentseva; Christopher Poile; Bing Ran	2008
EP0639	***Studying team evolution during software testing***	International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering	Vibhu Saujanya Sharma; Vikrant Kaulgud	2011
EP0646	***Assessing integration and project performance in student teams in teaching sustainable built environment***	International Conference on Sustainable Design and Construction	A. Singh; S. Korkmaz	2011
EP0648	***Hybrid approach to the study of inter-organization high performance teams***	Journal of Construction Engineering and Management	Freddy Solis; Joseph V. Sinfield; Dulcy M. Abraham	2013
EP0649	***Understanding collaborative working processes of temporary project teams in large-scale construction projects***	Construction Research Congress	JeongWook Son; Eddy M. Rojas	2009
EP0653	***A four-stage framework for the identification of information flow inefficiencies in the manufacturing environment***	Applied Mechanics and Materials	Corrado lo Storto	2013
EP0655	***Social network and knowledge accessibility of project teams: A multi-level approach***	Pacific Asia Conference on Information Systems	Ayoung Suh; Kyung shik Shin; Gee-Woo Bock	2008
EP0666	***Mapping organizational knowledge networks for breaking down silos***	International Conference on Knowledge Generation, Communication and Management	Ainhoa Unamuno	2009
EP0669	***Assessment of the impact of inter-organizational interactions on project***	Construction Research Congress	V. Valentin ; D. M. Abraham	2010

	metrics			
EP0679	***Assessing the conditions for dissemination of end-user and purchaser knowledge in a medtech context***	International Conference on Engineering Design	Carl Wadell; Margareta Norell Bergendahl	2011
EP0680	***Using Pajek and centrality analysis to identify a social network of construction trades***	Journal of Construction Engineering and Management	Brad W. Wambeke; Min Liu; Simon M. Hsiang	2012
EP0696	***Stakeholder management in construction: An empirical study to address research gaps in previous studies***	International Journal of Project Management	Jing Yang; Geoffrey Qiping Shen; Manfong Ho; Derek S. Drew; Xiaolong Xue	2010
EP0718	***Managing stakeholders in team-based innovation: The dynamics of knowledge and trust networks***	European Journal of Innovation Management	Bettina Buuchel;Levi Nieminen; Heidi Armbruster-Domeyer;Daniel Denison	2013
EP0724	***The relational antecedents of project-entrepreneurship: Individual connectedness, team composition and project performance***	Academy of Management Journal	Simone Ferriani; Gino Cattani; Charles Baden-Fuller	2008
EP0768	***Detecting coordination problems in collaborative software development environments***	Journal Information Systems Management	Chintan Amrit; Jos van Hillegersberg	2008
EP0771	***Information, technology, and information worker productivity***	Information Systems Research	Sinan Aral; Erik Brynjolfsson; Marshall Van Alstyne	2011
EP0788	***Mapping knowledge flows in virtual teams with SNA***	Journal of Knowledge Management	Frank D. Behrend; Ronel Erwee	2009
EP0846	***Greek construction firms formation and topological analysis of a collaboration network***	International Research Journal of Finance and Economics	Kydros Dimitrios	2010
EP0847	***Social network analysis of Eureka project partnership in Central and South-Eastern European regions***	Journal of Information and Organizational Sciences	Blazenka Divjak; Petra Peharda; Nina Begicevic	2010
EP0848	***Assessing stakeholders' influence on social performance of infrastructure projects***	Facilities	Hemanta Doloi	2012
EP0995	***Leveraging informal networks in knowledge management***	Journal of Knowledge Management	Maria Nirmala; Madhava Vermuri	2009
EP1088	***Collaboration as a dimension of design innovation***	CoDesign	Vanessa Svihlaa	2010
EP1153	***Actor centrality correlates to project based coordination***	ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work	Hossain, Liaquat; Wu, Andrè; Chung, Kenneth K S;	2006
EP1169	***Analyzing Social Capital to Improve Product Development Team***	IEEE Transactions on Engineering Management	Brookes, N J; Morton, S C; Grossman, S;	2007

	Performance: Action-Research Investigations in the Aerospace Industry With TRW and GKN		Joesbury, P; Varnes, D	
EP1185	***Collaboration patterns and the impact of distance on awareness in requirements-centred social networks***	IEEE International Requirements Engineering Conference	Damian, Daniela; Marczak, Sabrina; Kwan, Irwin	2007
EP1218	***Discovering group interaction patterns in a teachers professional community***	Hawaii International Conference on System Sciences	Lin, Fu-Ren; Chen, Chun-hung; Tsai, Kuo-Lung	2003
EP1273	***Imposing structures: Narrative analysis and the design of information systems***	Library & Information Science Research	Gazan, Rich	2005
EP1277	***Individual centrality and performance in virtual R&D groups: An empirical study***	Management Science	Ahuja, Manju K.; Galletta, Dennis F.; Carley, Kathleen M.	2003
EP1282	***Information Leaders in Product Development Organizational Networks: Social Network Analysis of the Design Structure Matrix***	IEEE Transactions on Engineering Management	Batallas, D.A.; Yassine, A.A.	2006
EP1286	***Interaction pattern detection in process oriented information systems***	Data & Knowledge Engineering	Dustdar, Schahram; Hoffmann, Thomas	2007
EP1299	***Leveraging expertise in global software teams: Going outside boundaries***	IEEE International Conference on Global Software Engineering	Ehrlich, Kate; Chang, Klarissa	2006
EP1305	***Managing relationships to improve performance: a case study in the global aerospace industry***	International Journal of Production Research	Morton, S. C.; Dainty, A. R. J.; Burns, N. D.; Brookes, N. J.; Backhouse, C. J.	2006
EP1339	***Out of sight but not out of mind? Informal networks, communication and media use in global software teams***	Conference of the Center for Advanced Studies on Collaborative Research	Chang, Klarissa T; Ehrlich, Kate	2007
EP1346	***Patterns of productive software organizations***	Bell Labs Technical Journal	Harrison, Neil B.; Coplien, James O.	1996
EP1362	***Prioritising Scenario Evolution***	IEEE International Conference on Requirements Engineering	Moisiadis, Frank	2000
EP1367	***Project-Specific Web Sites: Friend or Foe?***	Journal of Construction Engineering and Management	Thorpe, Tony; Mead, Stephen	2001
EP1375	***R&D ecology: using 2-mode network analysis to explore complexity in R&D environments***	Journal of Engineering and Technology Management	Mote, Jonathon E.	2005
EP1429	***Systematic Design Methods and the Creative Performance of New Product Teams: Do They Contradict or Complement Each Other?***	Journal of Product Innovation Management	Leenders, Roger Th. A. J.; van Engelen, Jo M. L.; Kratzer, Jan	2007

EP1434	***That's what friends are for: Facilitating 'who knows what' across group boundaries***	International ACM Conference on Supporting Group Work	Shami, N Sadat; Yuan, Y Connie; Cosley, Dan; Xia, Ling; Gay, Geri	2007
EP1445	***The effects of R&D team co-location on communication patterns among R&D, marketing, and manufacturing***	Management Science	Van Den Bulte, Christophe; Moenaert, Rudy K.	1998
EP1455	***The meaning of success: network position and the social construction of project outcomes in an R&D lab***	Journal of Engineering and Technology Management	Smith-Doerr, Laurel; Manev, Ivan M; Rizova, Polly	2004
EP1465	***The Role of Social Relationships in Improving Product Development Decision Making***	Journal of Engineering Manufacture	Morton, S C; Brookes, N J; Dainty, A R J; Backhouse, C J; Burns, N D	2006
EP1469	***The Statistical Mechanics of Complex Product Development: Empirical and Analytical Results***	Management Science	Braha, Dan; Bar-Yam, Yaneer	2007

APÊNDICE B - PROTOCOLO DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

Este apêndice contém o protocolo do Estudo de Mapeamento Sistemático executado nesta dissertação, que foi desenvolvido pelos pesquisadores Alixandre Santana (aluno de doutorado do CIn – UFPE), Vitor Costa e José Claudemir Pacheco Júnior (alunos de mestrado do CIn – UFPE), sob a supervisão do Prof.Hermano Perrelli de Moura (orientador desta dissertação e professor do CIn – UFPE). O protocolo foi escrito na língua inglesa.

Algumas informações de menor importância do protocolo foram suprimidas deste apêndice, tais como: capa, controle de alterações e sumário.

Scoping study Protocol of Contribution of Social Networks Analysis for projects theory and practice

Authors
Alixandre Santana (alixandresantana@gmail.com)
José Claudemir Pacheco(jcpj@cin.ufpe.br)
Vitor de Barros Costa (vbc@cin.ufpe.br)

Supervisor
Prof. Hermano Perrelli de Moura (*hermano@cin.ufpe.br*)
March, 2013.

B.1 Introduction and Background

Project management is an approach for operations with a single, predetermined final product, such as building a stadium or a dam, completely changing an existing product or implementing a computer system. However, to achieve success at the end of a project is not an easy task. Many factors are involved on this process.

According to Standish Group CHAOS Manifesto (2011), only 29% of projects were finished successfully while 18% failed in 2004. Even the finished ones, sometimes, they do not follow deadlines or planning costs. The biggest annually success ratio measured by Standish Group was 37% from 1994 to 2010. Several factors can influence on this problem.

The intrinsic characteristics of software development process, a finite amount of time consumed in development process- makes the software industry a wide user of project methods to organize their operations. It is also known that software development is a

knowledge intensive activity that has considerable human being dependence. On this sense, the software engineering discipline is a socio-technical one, on which human factors play an important role.

B.1.1 Software organizations as Project based organizations

Projects differ from standard organizational processes due to their temporary and unique nature. So they are characterized by discontinuous personal constellations and work content, a lack of organizational routines and a short-term orientation (Prencipe and Tell, 2011). Many industries have been adopting project as a way of organizing their production or development process as reported in Söderlund (2005) i.e. information technology, management consulting, technology consulting, knowledge and technology-based companies, automotive industry among others.

If most or all business activities of an organization are undertaken in the form of projects, these organizations are referred to as project-based organizations or PBO (Hobday,2000)..

Particularly in the case of software industry in which computer supported cooperative work can take place, the complexity of projects can be augmented due to the addition of factors like distance, distributed tasks, virtual coordination among teams located in different sites etc. which makes the study even more challenger. The offshore and open source development approaches are worth mentioning as well.

Much research on human factors in software engineering in topics like motivation, personality, teamwork, collaboration and their impact in software development has been made(Capretz, 2003). However, Hanisch and Wald (2011) in an extensive literature review about project research concluded that not much literature of social relationships studies and projects, speaking in general domain, could be found.

B.1.2 Social network analysis

Social network analysis (SNA) can bring to the fore structural relationships among members of a team, in different perspectives like: knowledge diffusion, leadership etc. Such information might have strategic value in decision-making process of a project manager. Formally, a social network could be defined as a set of actors (or points, or nodes, or agents) that may have relationships (or edges, or ties) with one another (Hanneman and Riddle, 2005).

The SNA was consolidated as a set of research methods in the sixties, initially on USA, and since then has been gaining adopters in several science fields. Those researches have in common the need of how an individual is immerse on a social structure and how this structure

raises from micro-relations among individuals and how that structure can impact specific variables on domains like medicine, sociology, anthropology or software engineering. (Scott, 2000). Common applications of SNA methods are in the fields of Knowledge management and collaboration; team building; human resources (leadership, influence, dependency); sales and marketing (diffusion of new products and technologies); strategy (ecosystems, dependencies and alliances).

B.1.3 SNA and the context of projects

In the context of projects, some subjects have been investigated through social network analysis techniques, like the following:

Collaboration inside and outside teams

According to Curtis, communication and coordination issues are one of the top three problems in software development fields. Such issues have been investigated on the software research community since the 80s. However, Brooks says that they still need further studies.

Knowledge management

Some researchers suggest that the ability to transfer knowledge represents a strategic advantage for some enterprises. Members involved in knowledge sharing can be reached or stimulated easier according to their positions in the social structure.

Team members selection and recommendation

Based on structural positions in the social network, it's possible to identify a member with most probability of occupy a leadership or a management position, for example, considering the communication or articulation role played by that individual. In this context, we have the work of Wi et al, which developed a tool for building teams and do the selection of project managers, based on the already formed teams and the social network analysis of all members indicated to a specific position on that team.

Other SNA´s applications include resources distribution optimization and project risk management (FITSILIS et al., 2009). Some benefits that can be cited due to SNA´s applications are the collaboration improvement, better communication inside and outside teams. Moreover, a suitable knowledge flow can be enabled on a project as well.

Once many information can be retrieved from the social network analysis on projects and their member´s relations, it is an interesting question to know if social relations aspects can help us to analyze project performance or if they influence the project execution.

In the present work, we claim a further investigation on social relationships in software in the project research context, (including software project one) supporting the arguments of Vaagaasar (2006). We will try to understand how the relationships among project members or

artifacts can affect in project dimensions like collaboration, knowledge diffusion, leadership and other issues which depends upon interpersonal relations.

In order to achieve that, we propose execute a systematic mapping study or scoping study. The ‘scoping’ study comprises a further type of literature review. This kind of literature review is an exploratory and descriptive methodology research which aims to retrieve and organize informations about a specific filed of knowledge. It is suitable for emerging research topics as in the present case. According to Arksey and O'malley (2005), at a general level, scoping studies might aim to map rapidly the key concepts underpinning a research area and the main sources and types of evidence available, and can be undertaken as stand-alone projects in their own right, especially where an area is complex or has not been reviewed comprehensively before. To the best of our knowledge, there are not similar studies as our initiative.

This systematic mapping protocol aims finding primary studies linking SNA and projects in a general way. However, we chose to study separately the OSS (Open Source Software) projects and traditional projects, because we consider that they have different nature and different characteristics, since, as a rule, OSS projects are executed in a distributed way, are based on volunteer work and their empirical data are usually collected by consulting the online repositories.

The rest of this research protocol is structured as follow: Section 2 presents how we defined our research question. In the section 3, we show how we built our query string and what research engines we chose as datasets of journal and conference papers.

B.2 Research question formulation

It is helpful to start by breaking the review question down into sub questions (Petticrew and Roberts, 2006). If the review aims to answer a question about effectiveness, the question can be framed using a model called PICO (population, intervention, comparison, outcomes), which encourages the researcher to consider the components of the question, as follows. Some researchers argued that PICO is not appropriated for mapping studies but only for systematic literature reviews. For example, Petersen *et al.* (2008) suggests use only population and intervention. Therefore, in our case we define project as a population and SNA as intervention in project context.

Thus, the systematic mapping study research questions are described as follow:

RQ1 - What is currently known about the application of social network analysis in projects context?

In order to do so, we propose the specific questions below:

- *RQ1.1 - Which fields of project theory have been investigated through social network analysis?*
- *RQ 1.2 - What are the main SNA metrics applied?*
- *RQ 1.3 - What tools exists to support Social Network Analysis in Project area?*
- *RQ 1.4 - What are the main benefits and limitations of the SNA application in project field?*

RQ2 - What are the research methods used to study Social Network Analysis in Projects?

RQ3- What are the implications of these studies for research and practice in Project Management?

B.3 Search Strategy

B.3.1 Strategy used to derive search terms

The strategy used to construct search terms is described as this process:

- Derive major terms from the questions by identifying the population and intervention;
- Identify alternative spellings and synonyms for major terms;
- Use the Boolean OR to incorporate alternative spellings and synonyms;
- Use the Boolean AND to link the major terms from population, intervention and outcome.

B.3.2 Major terms extracted from the questions and their derived terms

The results are listed on Table B.1.

Population:	Project, companies, research center.
Intervention:	application of Social networks analysis

Table B.1 Main derived terms from reserch question

B.3.3 Deriving synonymous from the main terms

We used IEEE Thesaurus[11] to derive the main terms extracted from our research question. Other synonyms were selected in common agreement between the researchers and two domains specialists.

The resulted set of terms are listed on Table B.2.

[11] http://www.ieee.org/publications_standards/publications/services/thesaurus2.html

Term	Synonyms
Project	*development, endeavor, endeavour, product design, product development*
Social Network Analysis	*Chain, people, nodes, interaction, social computing, graph, social networking, social network, sociometry, sociometric, sociogram*

Table B.2 - Derived terms

After running a few tests with our query string of terms on engine databases, we perceived that some undesired generic articles appeared on our results. Then, we associated this fact with the generality of our derived terms (chain, people, nodes, interaction etc.). Finally, we removed and tested the new reduced set of terms, we built the Table B.3:

Term	Synonyms
Project	*endeavor, endeavour, product design, product development*
Social Network Analysis	*social computing, graph, social networking, social network, sociometry, sociometric, sociogram*

Table B.3 - Refined terms

After further tests in the search engines, it was noticed the presence in the results of articles that cited social networks like facebook and twitter, virtual social networks, and their application in projects. That is a typical non-desired result for our dataset (e.g. analysis of twitter or facebook).

Our strategy to deal with this problem was to break the expression “social network analysis” in two parts: “social network” and “analysis”. Based on this, we derived again some synonyms for these two expressions in order to get articles with higher probability of SNA techniques application. In Table B.4 are described our final terms.

Term	Synonyms
Project	*endeavor, endeavour, product design, product development*
Social Network	*social computing, social graph, social networking, social network, sociometry, sociometric, sociogram*
Analysis	*metric , method, measure, technique*

Table B.4 - Final terms

It is important to clarify that those terms were revised again by three PhD researchers

of SNA (2 of them) and project fields (1 of them).

B.3.4 Search Strings

Based on IEEE Thesaurus, search strings were derived from major terms using boolean OR to incorporate their synonyms:

- (project OR endeavor OR “Product Design” OR “Product Development”)
- (“Social network analysis” OR “Social Computing” OR Graph OR “Social Networking” OR “Social Networks” OR “social network”)
- ("metric" OR "metrics" OR "method" OR "methods" OR "analysis" OR "technique" OR "techniques")

Final search string using boolean AND to incorporate to link the major terms from population, intervention, only.

B.3.5 Search engines selected

- IEEE;
- Scopus;
- Science Direct;
- El compendex,

With regard to the search process of the engines, each engine has its own search syntax configuration. Considering this fact, we had to generate a search string and adapt it to each search engine configuration.

The Table B.5 describes our generic query string and our four specific ones.

Final Search String
Period: unrestricted Querying terms in: abstract, title and keywords **Generic query string:** *(project **OR** projects **OR** endeavor **OR** endeavors **OR** endeavour **OR** endeavours **OR** "Product Design" **OR** "Product Development") **AND** ("Social network" **OR** "Social networks" **OR** "Social Computing" **OR** "Social Networking" **OR** "social graph" **OR** "social graphs" **OR** sociometry **OR** sociometric **OR** sociometrics **OR** sociogram **OR** sociograms) **AND** (metric **OR** metrics **OR** measure **OR** measures **OR** method **OR** methods **OR** analysis **OR** technique **OR** techniques)* **IEEE engine:** ((("Publication Title":"project" OR "projects" OR "endeavor" OR "endeavors" OR "endeavour" OR "endeavours" OR "Product Design" OR "Product Development") AND (p_Publication_Title:"Social network" OR "Social Networks" OR "Social Computing" OR "Social Networking" OR "social graph" OR "social graphs" OR "sociometry" OR "sociometric" OR "socialmetrics" OR "sociogram" OR

"sociograms") AND (p_Publication_Title:"metric" OR "metrics" OR "measure" OR "measures" OR "method" OR "methods" OR "analysis" OR "technique" OR "techniques" OR "model" OR "models")) OR ((p_Abstract:"project" OR "projects" OR "endeavor" OR "endeavors" OR "endeavour" OR "endeavours" OR "Product Design" OR "Product Development") AND (p_Abstract:"Social network" OR "Social Networks" OR "Social Computing" OR "Social Networking" OR "social graph" OR "social graphs" OR "sociometry" OR "sociometric" OR sociometrics" OR "sociogram" OR "sociograms") AND (p_Abstract:"metric" OR "metrics" OR "measure" OR "measures" OR "method" OR "methods" OR "analysis" OR "technique" OR "techniques"))))

SCOPUS:

TITLE-ABS-KEY((("project" OR "projects" OR "endeavor" OR "endeavors" OR "endeavour" OR "endeavours" OR "Product Design" OR "Product Development") AND ("Social network" OR "Social Networks" OR "Social Computing" OR "Social Networking" OR "social graph" OR "social graphs" OR "sociometry" OR "sociometric" OR "sociometrics" OR "sociogram" OR "sociograms") AND ("metric" OR "metrics" OR "measure" OR "measures" OR "method" OR "methods" OR "analysis" OR "technique" OR "techniques"))) AND DOCTYPE(ar OR cp)

ScienceDirect

TITLE-ABSTR-KEY(((project OR projects OR endeavor OR endeavors OR endeavour OR endeavours OR "Product Design" OR "Product Development") AND ("Social network" OR "Social networks" OR "Social Computing" OR "Social Networking" OR "social graph" OR "social graphs" OR sociometry OR sociometric OR sociometrics OR sociogram OR sociograms) AND ("metric" OR "metrics" OR "measure" OR "measures" OR "method" OR "methods" OR "analysis" OR "technique" OR "techniques")))

EI compendex

(("project" OR "projects" OR "endeavor" OR "endeavors" OR "endeavour" OR "endeavours" OR "Product Design" OR "Product Development") AND ("Social network" OR "Social networks" OR "Social Computing" OR "Social Networking" OR "social graphs" OR "social graph" OR "sociometry" OR "sociometric" OR "sociometrics" OR "sociogram" OR "sociograms") AND ("metric" OR "metrics" OR "measure" OR "measures" OR "method" OR "methods" OR "analysis" OR "technique" OR "techniques")) wn KY

Table B.5 - Final terms by engines

Some specifies were considered in our selected engines:

- For the base of Compendex, the search string, previously surrounded by parenthesis, was added at the end with the phrase "wn KY", denoting that the search will be performed considering the title, subject and abstract.
- For the base Elsevier SCOPUS and ScienceDirect added to the beginning of the string expression "title-abstr-key" after adding brackets at the beginning and end of the string.
- To the base of the IEEE, was added the string “<in>ab”, denoting a search process to be executed over the abstract of a paper.

B3.6 Search Strings Review

We submitted our search strategy to be validated by some specialists in project management research and systematic literature review/scoping study as well.

The researchers listed in the Table B.6 participated on the protocol review.

Name	Email	Institution
Prof. Hermano Moura	hermano@cin.ufpe.br	Federal University of Pernambuco, Center Of Informatics
Prof. Fabio Silva	fabio@cin.ufpe.br	Federal University of Pernambuco, Center Of Informatics
Prof. Breno Fontes	brenofontes@gmail.com	Federal University of Pernambuco, Sociology Department
Prof. Fabricio Benevenuto	fabricio@dcc.ufmg.br	Federal University of Minas Gerais, Department of Computer Science

Table B.6 - Query string revisors

These researches were also asked about manual sources of papers related to SNA and projects, as well.

B.4 The Search Process

B.4.1 The Initial Search Phase

Brereton (Brereton et al, 2007) identified seven electronic sources of relevance to Software Engineers:

- IEEExplore (http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
- Scopus (http://www.scopus.com)
- ScienceDirect (www.sciencedirect.com)
- EI Compendex (http://www.engineeringvillage.com).

As we discussed before, we consider only the search engines listed in Table B.7.

Engine ID	Name
SE-01	IEEEXplore
SE-02	Scopus
SE-03	ScienceDirect
SE-04	EI Compendex

Table B.7 - Research engines used

In an extension of this work (in 2014), we will ensure coverage of respectable journals in project management, indicated by the domain specialists. On these journals and conferences, we are going to search manually by papers which relate SNA and projects:

- International Journal of Project Management
- WWW, ACM SIGKDD

- Connections Magazine (INSNA)
- International Journal of Open Source Software and Processes

Furthermore, we need to apply the same inclusion and exclusion criteria on papers returned by manual search process.

B.4.2 Search Process Documentation

References will be stored in an excel spreadsheet. Each reference will be indexed by first author's surname + year of publication. Whenever there is more than one value for the same surname + year of publication a letter will be added to the index.

The dataset will be divided in two parts: The first one will contain all papers returned by the search engines and our query string. The second part is reserved for those papers found manually on those journals and proceedings listed before.

The final search process will result in our dataset of papers as input for our Data extraction process, which is described in the sequence.

B.5 Study selection criteria and procedures for Including and Excluding Primary Studies

B.5.1 Criteria for including study

CI-01: Papers containing techniques, methods or any kind of initiative to evaluate the application of SNA having project(s) (or one project area of knowledge) as unit(s) of analysis.

B.5.2 Criteria for excluding study:

CE-01: Papers in any language but English;

CE-02: Not empirical studies;

CE-03: Repeated studies found in different sources (i.e. the same paper published in a journal and in conference proceedings) or reporting similar results;

CE-04: Papers whose files are not recovered in full;

CE-05: Summary of keynotes, tutorials, white papers and incomplete papers (i.e. only abstract, work in progress reports), book chapters, dissertations;

CE-06: Secondary and tertiary studies

CE-07: Papers related to co-authorship networks in research projects

For traditional projects:

CE-08: Research having no OSS (Open-Source Software) project(s) as unit(s) of analysis

For OSS projects:

CE-08: Research having OSS (Open-Source Softwares) project(s) as unit(s) of analysis

B.6 Selection Process and data extraction strategy

B.6.1 Data extraction process

For each paper a researcher will be nominated at random as **evaluator, checker, or adjudicator/moderator**. The evaluator reads the paper and completes the form; the checker reads the paper and checks that the form is correct. If there is a disagreement in the extracted data between evaluator and checker that cannot be resolved, the adjudicator reads the paper and makes the final decision.

Roles will be assigned at random with the following restrictions:

- All reviewers should have an equal workload (as far as possible).
- Extracted data will be held in MS-Excel spreadsheets, using the table format showed in the next sections. No inter-rater agreement statistics will be calculated since our process in intended to achieve 100% agreement.

B.6.2 First phase of selection process: title and abstract analysis

The researchers will apply the search strategy to identify potential primary studies. All evidences found will be registered on the spreadsheet presented named "1st Phase". All researchers will check titles and abstracts of all potential primary studies against inclusion criteria. Any disagreements in papers jointly reviewed will be decided by a moderator invited to make the final decision.

Fields for the first phase of selection process (title and abstract reading) can be viewed in Table B.8.

ID_PAPER
Title
Year
Abstract
PDF Link
Keywords
Evaluation (0/1)

Table B.8 - Fields from second phase of data extraction

B.6.3 Second phase of selection process: introduction and conclusions analysis

Paper's introduction and conclusions are analyzed against inclusion and exclusion criteria be two revisers. In case of disagreement, a third reviser is called.

Fields for the second phase of selection process can be viewed in Table B.9.

ID_PAPER
Title
PDF Link
PDF downloaded?
CI-01
CE-01
CE-02
CE-03
CE-04
CE-05
CE-06
CE-07
CE-08
Context
Evaluation (0/1)
Pre classification
Observations

Table B.9 - Fields from second phase of data extraction

CI = Inclusion criteria; CE = Exclusion Criteria

B.6.4 Data extraction

Entire copies of all papers included after 2nd Phase will be reviewed by the researchers. This review will finalize the selection of papers to be included in the data extraction process. For each paper, the researcher will extract these information bellow:

Fields for the extraction process (full reading) can be viewed in Table B.10.

ID_PAPER
Title
Pre classification
Country
Publication venue
Authors
Filiations
Year
Context
Amount of citations
Effects, benefits or limitations of SNA application in project field
Project dimensions
SNA metrics
SNA tools or packages
Data collection techniques
Research method
Future research or research gaps
Observations

Table B.10 - Fields from data extraction process

B.6.5 Final phase: synthesis of data extracted

After running the data extraction step from primary studies, the synthesis of the data extracted should be performed in order to organize and present more clearly the results generated by this systematic mapping.

Some data will be extracted in order to generate statistical information presented in tables and graphs, which, according to Kitchenham and Charters (2007), constitute a mechanism for effective communication. However, other data - excerpts taken directly from primary studies - should be carefully analyzed in order to find key concepts that enable the categorization of studies and, based on categories found, allow the grouping of similar or related studies in order to allow a joint interpretation of the qualitative data. The method of constant comparison (Glaser and Strauss, 1967) will be used.

References

ARKSEY, Hilary; O'MALLEY, Lisa. Scoping studies: towards a methodological framework. International journal of social research methodology, v. 8, n. 1, p. 19-32, doi: 10.1080/1364557032000119616, 2005.

Brereton, Pearl , Kitchenham, Barbara A., Budgen, David, Turner, Mark and Khalil, Mohamed. Lessons from applying the systematic literature review process within the software engineering domain. JSS 80, 2007, pp 571-583.

B. Choi and H. Lee, “An empirical investigation of KM styles and their effect on corporate performance,” Information & Management, vol. 40, May. 2003, pp. 403-417.

CAPRETZ, Luiz Fernando. Personality types in software engineering.International Journal of Human-Computer Studies, v. 58, n. 2, p. 207-214, 2003.

Erickson, T., Kellogg, W. A., 2001. Knowledge Communities: Online Environments for Supporting Knowledge Management and its Social Context. IBM. T.J. Watson Research Center, 2001. Available at: http://www.research.ibm.com/SocialComputing/Papers/KnowCommunities.htm [Accessed April 07, 2011].

FITSILIS, P.; GEROGIANNIS, V.; ANTHOPOULOS, L; KAMEAS, A.. Using Social Network Analysis for Software Project Management. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE CURRENT TRENDS IN INFORMATION TECHNOLOGY. Anais. Emirados Arabes: IEEE, 2009, p.1-6.

GLASER, Barney G.; STRAUSS, Anselm L.. The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research. 8. Ed. Chicago: Aldine Publishing, 1967.

Groth K. (2003) Using social networks for knowledge management, ECSCW'03 Workshop on Social Networks, 14-18 September, 2003, Helsinki, Finland (W5 Moving From Analysis to Design: Social Networks in the CSCW Context).

Hanisch, Bastian, and Andreas Wald. "A project management research framework integrating multiple theoretical perspectives and influencing factors." Project Management Journal 42.3 (2011): 4-22.

HANNEMAN, R.; RIDDLE, M.. Introduction to social network methods. Riverside: University of California, 2005.

Herbsleb, J.D. 2007. “Global Software Engineering: The Future of Socio-technical Coordination,” pp. 188-198.

Hobday, Mike, Howard Rush, and Joe Tidd. "Innovation in complex products and system." Research Policy 29.7 (2000): 793-804.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S.. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. EBSE Technical Report, EBSE-2007-01, 2007.

Jones, P. 2001. Collaborative Knowledge Management, Social Networks, and Organizational Learning. In: Proceedings of HCI International 2001: Ninth International Conference on Human-

Computer Interaction
PETERSEN, K.; FELDT R.; MUJTABA, S.; MATTSSON, M. Systematic Mapping Studies in Software Engineering. In: 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering. 2008.
PETTICREW, Mark; ROBERTS, Helen. Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide. Oxford: Blackwell Publishing, 2006.
PRENCIPE, Andrea; TELL, Fredrik. Inter-project learning: processes and outcomes of knowledge codification in project-based firms. Research policy, v. 30, n. 9, p. 1373-1394, 2001.
Schindler, M. and Eppler, M. Harvesting project knowledge: a review of project learning methods and success factors. International Journal of Project Management, issue 21, 2003,pp 219–228.
SÖDERLUND, Jonas. Developing project competence: empirical regularities in competitive project operations. International Journal of Innovation Management, v. 9, n. 04, p. 451-480, 2005.
Staab, S. et al, 2005. Social Networks Applied, In IEEE Intelligent Systems, Vol. 20, p 80-93.
Scott, J. Social network Analysis: a handbook. London: SAGE publications, 2000.
Vaagaasar, Anne Live. "From tool to actor: how a project came to orchestrate its own life and that of others." Unpublished doctoral dissertation). BI Norwegian School of Management, Oslo (2006).

APÊNDICE C - TABELAS COMPLEMENTARES

Tabela C.1: Fontes de busca que contribuíram com estudos relevantes para o mapeamento

Fonte de Busca	Tipo	Qtd. Estudos relevantes	Estudos primários relevantes
IEEE Xplore Digital Library	Automática	27	EP0003, EP0004, EP0006, EP0007, EP0008, EP0010, EP0011, EP0013, EP0015, EP0020, EP0038, EP0039, EP0041, EP0043, EP0049, EP0054, EP0060, EP0070, EP0089, EP0104, EP0183, EP1169, EP1185, EP1218, EP1282, EP1299, EP1362
Elsevier ScienceDirect	Automática	13	EP0218, EP0219, EP0253, EP0274, EP0276, EP0283, EP0286, EP0297, EP0696, EP1273, EP1286, EP1375, EP1455
Scopus	Automática	97	EP0003, EP0004, EP0006, EP0007, EP0008, EP0010, EP0011, EP0015, EP0020, EP0038, EP0039, EP0041, EP0043, EP0049, EP0054, EP0060, EP0070, EP0089, EP0104, EP0183, EP0218, EP0219, EP0253, EP0274, EP0276, EP0283, EP0286, EP0297, EP0433, EP0434, EP0435, EP0442, EP0443, EP0448, EP0453, EP0461, EP0462, EP0463, EP0465, EP0469, EP0471, EP0475, EP0477, EP0487, EP0491, EP0492, EP0511, EP0525, EP0555, EP0556, EP0560, EP0571, EP0601, EP0603, EP0605, EP0625, EP0627, EP0639, EP0646, EP0648, EP0649, EP0653, EP0655, EP0666, EP0669, EP0679, EP0680, EP0696, EP0718, EP0724, EP0768, EP0771, EP0788, EP0846, EP0847, EP0848, EP0995, EP1088, EP1153, EP1169, EP1185, EP1273, EP1277, EP1282, EP1286, EP1299, EP1305, EP1346, EP1362, EP1367, EP1375, EP1429, EP1434, EP1445, EP1455, EP1465, EP1469
EI Compendex	Automática	83	EP0003, EP0004, EP0006, EP0007, EP0008, EP0010, EP0011, EP0015, EP0020, EP0038, EP0039, EP0041, EP0043, EP0049, EP0054, EP0060, EP0070, EP0089, EP0104, EP0183, EP0218, EP0219, EP0253, EP0274, EP0276, EP0283, EP0286, EP0433, EP0434, EP0435, EP0442, EP0443, EP0448, EP0453, EP0461, EP0462, EP0463, EP0465, EP0469, EP0471, EP0475, EP0477, EP0487, EP0491, EP0492, EP0511, EP0525, EP0555, EP0556, EP0560, EP0571, EP0601, EP0603, EP0605, EP0625, EP0627, EP0639, EP0646, EP0648, EP0649, EP0653, EP0655, EP0666, EP0669, EP0679, EP0680, EP0696, EP0771, EP1153, EP1169, EP1185, EP1282, EP1286, EP1299, EP1305, EP1339, EP1346, EP1362, EP1367, EP1429, EP1434, EP1465, EP1469
International Journal of Project Management	Manual	6	EP0218, EP0219, EP0253, EP0276, EP0286, EP0696

Tabela C.2: Distribuição dos estudos primários por ano

Ano	Qtd. Estudos	Estudos
1996	1	EP1346
1998	1	EP1445
2000	1	EP1362
2001	1	EP1367
2003	2	EP1218, EP1277
2004	1	EP1455
2005	2	EP1273, EP1375
2006	5	EP1153, EP1282, EP1299, EP1305, EP1465
2007	7	EP1169, EP1185, EP1286, EP1339, EP1429, EP1434, EP1469
2008	13	EP0010, EP0011, EP0020, EP0049, EP0070, EP0433, EP0435, EP0465, EP0487, EP0627, EP0655, EP0724, EP0768
2009	13	EP0003, EP0006, EP0039, EP0043, EP0276, EP0491, EP0511, EP0525, EP0603, EP0649, EP0666, EP0788, EP0995
2010	17	EP0015, EP0038, EP0041, EP0054, EP0089, EP0183, EP0274, EP0297, EP0442, EP0461, EP0477, EP0560, EP0669, EP0696, EP0846, EP0847, EP1088
2011	14	EP0004, EP0060, EP0104, EP0443, EP0462, EP0469, EP0555, EP0556, EP0601, EP0605, EP0639, EP0646, EP0679, EP0771
2012	16	EP0007, EP0008, EP0013, EP0218, EP0219, EP0253, EP0286, EP0434, EP0453, EP0463, EP0471, EP0475, EP0571, EP0625, EP0680, EP0848
2013	6	EP0283, EP0448, EP0492, EP0648, EP0653, EP0718

Tabela C.3: Pesquisadores envolvidos na pesquisa de SNA em Projetos

Pesquisador	Qtd. estudos	Estudos Primários
Kate Ehrlich	4	EP0434, EP0475, EP1299, EP1339
Marcelo Cataldo	4	EP0433, EP0434, EP0435, EP0475
Daniela Damian	4	EP0043, EP0060, EP0070, EP1185
Liaquat Hossain	3	EP0276, EP0511, EP1153
Naomi J. Brookes	3	EP1169, EP1305, EP1465
Soo Ling Lim	3	EP0004, EP0015, EP0555
Subhajit Datta	3	EP0461, EP0462, EP0463
Sue C. Morton	3	EP1169, EP1305, EP1465
Yongkui Li	3	EP0006, EP0041, EP0007
Andrè Wu	2	EP0276, EP1153
Corrado lo Storto	2	EP0560, EP0653
A. R. J. Dainty	2	EP1305, EP1465
Alberto Avritzer	2	EP0010, EP0011
Anthony Finkelstein	2	EP0004, EP0015
Bikram Sengupta	2	EP0462, EP0463
Blaženka Divjak	2	EP0089, EP0847
C. J. Backhouse	2	EP1465, EP1305
Cheng Zhang	2	EP0038, EP0049
Chenghong Zhang	2	EP0038, EP0049
Daniel Paulish	2	EP0010, EP0011
Dulcy M. Abraham	2	EP0669, EP0648
Eddy M. Rojas	2	EP0601, EP0649
Erik Brynjolfsson	2	EP0771, EP1283

Frank Safayeni	2	EP0218, EP0627
Heedae Park	2	EP0601, EP0603
James D. Herbsleb	2	EP0433, EP0435
JeongWook Son	2	EP0601, EP0649
John E. Taylor	2	EP0443, EP0448
Klarissa Chang	2	EP1299, EP1339
Marshall Van Alstyne	2	EP0771, EP1283
N. D. Burns	2	EP1465, EP1305
Nina Begicevic	2	EP0089, EP0847
Paul S. Chinowsky	2	EP0442, EP0443
Petra Peharda	2	EP0089, EP0847
Renuka Sindhgatta	2	EP0462, EP0463
Sabrina Marczak	2	EP0060, EP1185
Seung Heon Han	2	EP0601, EP0603
Stephen D. Pryke	2	EP0477, EP0491
Vibhu Saujanya Sharma	2	EP0461, EP0639
Vikrant Kaulgud	2	EP0461, EP0639
Yujie Lu	2	EP0006, EP0041
Yunjie (Calvin) Xu	2	EP0038, EP0049
Thanh Nguyen	2	EP0043, EP0070
Timo Wolf	2	EP0043, EP0070
Dan Braha	1	EP1469
Sinan Aral	1	EP0771
Yaneer Bar-Yam	1	EP1469
A. Singh	1	EP0646
A. Toval	1	EP0183
Achilles Kameas	1	EP0003
Adrian Schroter	1	EP0043
Ahmed Alojairi	1	EP0218
Ahmed El-Sheikh	1	EP0477
Ainhoa Unamuno	1	EP0666
Alberto Sillitti	1	EP0525
Alejandro Corbellini	1	EP0453
Ali A. Yassine	1	EP1282
Andrejs Jermakovics	1	EP0525
Andrew D.F. Price	1	EP0625
Angela Mattia	1	EP0571
Anja Klaukien	1	EP0605
Ayoung Suh	1	EP0655
Bengi Erbasaranoğlu	1	EP0471
Bettina Buuchel	1	EP0718
Bing Ran	1	EP0627
Brad W. Wambeke	1	EP0680
Brian Sauser	1	EP0487
Cai Kjaer	1	EP0286
Carl Wadell	1	EP0679
Carrie Sturts Dossick	1	EP0448
Catherine P. Killen	1	EP0286
Charles Baden-Fuller	1	EP0724
Charles O. Egbu	1	EP0625
Chintan Amrit	1	EP0768
Christian Lechner	1	EP0605
Christine Z. Miller	1	EP0297
Christophe Van Den Bulte	1	EP1445
Christopher Poile	1	EP0627

Chun-hung Chen	1	EP1218
Chun-Nan Lin	1	EP0556
D. Castellanos-Nieves	1	EP0183
Dan Cosley	1	EP1434
Daniel Denison	1	EP0718
Daniel S. Halgin	1	EP0492
Daniela Godoy	1	EP0453
Daniele Mascia	1	EP0253
Daniele Quercia	1	EP0015
Dennis F. Galletta	1	EP1277
Derek S. Drew	1	EP0696
Diego Andres Batallas	1	EP1282
Ding Ronggui	1	EP0469
Duncan Varnes	1	EP1169
Edward G. Ochieng	1	EP0625
F. García-Sánchez	1	EP0183
Fausto Di Vincenzo	1	EP0253
Francesca Grippa	1	EP0465
Frank D. Behrend	1	EP0788
Frank Moisiadis	1	EP1362
Freddy Solis	1	EP0648
Fu-Ren Lin	1	EP1218
Gee-Woo Bock	1	EP0655
Geoffrey Qiping Shen	1	EP0696
Geri Gay	1	EP1434
Giancarlo Succi	1	EP0525
Gino Cattani	1	EP0724
Giuseppina Passiante	1	EP0465
Gopakumar Gopalakrishnan	1	EP0492
Heeok Heo	1	EP0274
Heidi Armbruster-Domeyer	1	EP0718
Heinz Roland Weistroffer	1	EP0571
Hemanta Doloi	1	EP0848
Holger Patzelt	1	EP0605
Hongbo Li	1	EP0104
Irwin Kwan	1	EP1185
Ivan M Manev	1	EP1455
J.T. Fernández-Breis	1	EP0183
James Diekmann	1	EP0442
James O. Coplien	1	EP1346
Jan Kratzer	1	EP1429
Jianbin Chen	1	EP0054
Jihyoun Park	1	EP0283
Jimmy Gandhi	1	EP0487
Jing Yang	1	EP0696
Jinsheng Roan	1	EP0556
Jo M. L. van Engelen	1	EP1429
John O'Brien	1	EP0442
Jonathon E. Mote	1	EP1375
Jos van Hillegersberg	1	EP0768
Joseph V. Sinfield	1	EP0648
Josh Iorio	1	EP0448
Kathleen M. Carley	1	EP1277
Kenneth K S Chung	1	EP1153
Kimberley Zheng	1	EP0627

Kuo-Lung Tsai	1	EP1218
Kydros Dimitrios	1	EP0846
Kyu Yon Lim	1	EP0274
Kyung shik Shin	1	EP0655
Lan Luo	1	EP0007
Laurel Smith-Doerr	1	EP1455
Leonidas Anthopoulos	1	EP0003
Levi Nieminen	1	EP0718
Ling Xia	1	EP1434
Liu Fang	1	EP0469
Lixin Zhou	1	EP0039
M. Fernández-Diego	1	EP0219
Ma. C. González-Cruz	1	EP0219
Madhava Vermuri	1	EP0995
Manfong Ho	1	EP0696
Manju K. Ahuja	1	EP1277
Marco De Maggio	1	EP0465
Margareta Norell Bergendahl	1	EP0679
Maria Nirmala	1	EP0995
Melissa Di Marco	1	EP0443
Meng-Hua Song	1	EP0013
Michael Derntl	1	EP0008
Min Liu	1	EP0680
Monica Gomez	1	EP0491
Moon Jung Kang	1	EP0283
N Sadat Shami	1	EP1434
Natalia Derbentseva	1	EP0627
Neil B. Harrison	1	EP1346
Nishant Kumar	1	EP0461
P. Ballesteros-Pérez	1	EP0219
P. Robert Duimering	1	EP0627
Panos Fitsilis	1	EP0003
Paul Joesbury	1	EP1169
Paulo Fernandes	1	EP0010
Peter J. Bentley	1	EP0555
Phanarut Srichetta	1	EP0020
Polly Rizova	1	EP1455
Qing-hua He	1	EP0007
R. Valencia-García	1	EP0183
R. Wade Campbell	1	EP0297
Ralf Klamma	1	EP0008
Rich Gazan	1	EP1273
Roger Th. A. J. Leenders	1	EP1429
Roger Urdangarin	1	EP0010
Ronel Erwee	1	EP0788
Rudy K. Moenaert	1	EP1445
S. Korkmaz	1	EP0646
Saad Aqeel-Alzrooni	1	EP0297
Schahram Dustdar	1	EP1286
Semra Comu	1	EP0448
Sevgi Zeynep Doğan	1	EP0471
Shi-qi Zhang	1	EP0007
Silvia Schiaffino	1	EP0453
Simon M. Hsiang	1	EP0680
Simone Ferriani	1	EP0724

Songsri Tangsripairoj	1	EP0020
Stephen Mead	1	EP1367
Stephen P. Borgatti	1	EP0492
Steve Grossman	1	EP1169
Suat Gunhan	1	EP0471
Sun Hua	1	EP0469
Sun Tao	1	EP0469
Thomas Hoffmann	1	EP1286
Tony Thorpe	1	EP1367
V. Valentin	1	EP0669
Vanessa Svihlaa	1	EP1088
Vassilis Gerogiannis	1	EP0003
Woo Yong Jeong	1	EP0603
Wooyong Jung	1	EP0601
Xiaolong Xue	1	EP0696
Ximing Ruan	1	EP0625
Y Connie Yuan	1	EP1434
Yanli Guo	1	EP0054
Youngsoo Kim	1	EP0274
Yuanfang Cai	1	EP0011
Yun-bo Lu	1	EP0007
Zhe Xu	1	EP0104

Tabela C.4: Instituições envolvidas na pesquisa de SNA em Projetos

Instituição	País	Tipo	Qtd. Estudos	Estudos
IBM	Austrália	Empresa privada	8	EP0276, EP1153
	Índia			EP0462, EP0463
	Estados Unidos			EP0434, EP0475, EP1299, EP1339
Carnegie Mellon University	Estados Unidos	Instituição acadêmica	7	EP0433, EP0434, EP0435, EP0475, EP1277, EP1339, EP1299
Loughborough University	Reino Unido	Instituição acadêmica	5	EP0625, EP1169, EP1305, EP1367, EP1465
University College London	Reino Unido	Instituição acadêmica	5	EP0004, EP0015, EP0477, EP0491, EP0555
University of Victoria	Canadá	Instituição acadêmica	4	EP0043, EP0060, EP0070, EP1185
Siemens Corporate	Alemanha	Empresa privada	3	EP0043
	Estados Unidos			EP0010, EP0011
Tongji University	China	Instituição acadêmica	3	EP0006, EP0007, EP0041
The University of Sydney	Austrália	Instituição acadêmica	3	EP0276, EP0511, EP1153
University of Washington	Estados Unidos	Instituição acadêmica	3	EP0448, EP0601, EP0649
Boston University	Estados Unidos	Instituição acadêmica	2	EP0771, EP1455
Massachusetts Institute of Technology (MIT)	Estados Unidos	Instituição acadêmica	2	EP0771, EP0015
University of Naples Federico II	Itália	Instituição acadêmica	2	EP0560, EP0653

Accenture Technology Labs	Índia	Empresa privada	2	EP0639, EP0461
Bosch Corporate Research	Estados Unidos	Empresa privada	2	EP0433, EP0435
Cranfield University	Reino Unido	Instituição acadêmica	2	EP1305, EP1465
Ewha Womans University	Coréia do Sul	Instituição acadêmica	2	EP0274, EP0655
Fudan University	China	Instituição acadêmica	2	EP0038, EP0049
Purdue University	Estados Unidos	Instituição acadêmica	2	EP0648, EP0669
University of California	Estados Unidos	Instituição acadêmica	2	EP1088, EP1273
University of Colorado	Estados Unidos	Instituição acadêmica	2	EP0442, EP0443
University of Groningen	Holanda	Instituição acadêmica	2	EP1286, EP1429
University of Maryland	Estados Unidos	Instituição acadêmica	2	EP0041, EP1375
University of Waterloo	Canadá	Instituição acadêmica	2	EP0218, EP0627
University of Zagreb	Croácia	Instituição acadêmica	2	EP0089, EP0847
Yonsei University	Coréia do Sul	Instituição acadêmica	2	EP0601, EP0603
New England Complex Systems Institute	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP1469
Ajou University	Coréia do Sul	Instituição acadêmica	1	EP0274
Artek Project Consultancy Ltd.	Turquia	Empresa privada	1	EP0471
Aston University	Reino Unido	Instituição acadêmica	1	EP1169
Beihang University	China	Instituição acadêmica	1	EP0104
Beijing Union University	China	Instituição acadêmica	1	EP0054
Bell Labs	Estados Unidos	Empresa privada	1	EP1346
Berlin Institute of Technology	Alemanha	Instituição acadêmica	1	EP0283
Catholic University of the Sacred Heart	Itália	Instituição acadêmica	1	EP0253
City University London	Reino Unido	Instituição acadêmica	1	EP0724
Columbia University	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0443
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)	Argentina	Instituição governamental	1	EP0453
Cornell University	Estados	Instituição	1	EP1434

	Unidos	acadêmica		
Deakin University	Austrália	Instituição acadêmica	1	EP0696
Denison Consulting	Estados Unidos	Empresa privada	1	EP0718
Depuración de Aguas del Mediterráneo	Espanha	Empresa privada	1	EP0219
Domeyer GmbH & Co.	Alemanha	Empresa privada	1	EP0718
Drexel University	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0011
ELIQOS Consulting & Research	Alemanha	Empresa privada	1	EP0788
Ernst and Young	Reino Unido	Empresa privada	1	EP0477
Free University of Bozen-Bolzano	Itália	Instituição acadêmica	1	EP0525
G. d'Annunzio University	Itália	Instituição acadêmica	1	EP0253
Harbin Institute of Technology	China	Instituição acadêmica	1	EP0696
Hellenic Open University	Grécia	Instituição acadêmica	1	EP0003
Honeywell Technology solutions Lab	Índia	Empresa privada	1	EP0995
Hong Kong Polytechnic University	Hong Kong	Instituição acadêmica	1	EP0696
Indiana University	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP1277
Infosys Labs	Estados Unidos	Empresa privada	1	EP0492
International Institute for Management Development	Suíça	Instituição acadêmica	1	EP0718
Izmir Institute of Technology	Turquia	Instituição acadêmica	1	EP0471
Jacksonville University	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0571
Kinetics Consulting	Canadá	Instituição acadêmica	1	EP0627
King Fahd University of Petroleum & Minerals	Arábia Saudita	Instituição acadêmica	1	EP0218
Korea Institute of Science and Technology (KIST) Europe Forschungsgesell schaft mbH	Alemanha	Instituição governamental	1	EP0283
Liverpool John Moores University	Reino Unido	Instituição acadêmica	1	EP0625
Lucent	Estados	Empresa	1	EP1346

Technologies	Unidos	privada		
Macquarie University	Austrália	Instituição acadêmica	1	EP1362
Mahidol University	Tailândia	Instituição acadêmica	1	EP0020
Michigan State University	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0646
Mondragon Unibertsitatea	Espanha	Instituição acadêmica	1	EP0666
Nankai University	China	Instituição acadêmica	1	EP0054
National Chung Cheng University	Taiwan	Instituição acadêmica	1	EP0556
National Sun Yat-sen University	Taiwan	Instituição acadêmica	1	EP1218
National University of Singapore	Singapura	Instituição acadêmica	1	EP0049
New York University	Estados Unidos	Instituição acadêmica	2	EP0724, EP0771
North Carolina State University	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0680
Northern Arizona University	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP1367
Optimice Pty. Ltd.	Austrália	Empresa privada	1	EP0286
Peking University	China	Instituição acadêmica	1	EP0039
Penn State University at Harrisburg	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0627
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)	Brasil	Instituição acadêmica	1	EP0010
Robert Gordon University	Reino Unido	Instituição acadêmica	1	EP0625
Rossmore Group	Reino Unido	Empresa privada	1	EP1169
Royal Institute of Technology	Suécia	Instituição acadêmica	1	EP0679
RWTH Aachen University	Alemanha	Instituição acadêmica	1	EP0008
Savannah College of Art and Design	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0297
Shandong University	China	Instituição acadêmica	1	EP0469
Stevens Institute of Technology	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0487
Sunchon National University	Coréia do Sul	Instituição acadêmica	1	EP0274
Sungkyunkwan University	Coréia do Sul	Instituição acadêmica	1	EP0655
Swift Group Ltd.	Reino Unido	Empresa privada	1	EP1169
Technische	Alemanha	Instituição	1	EP0605

Universitat of Munchen		acadêmica		
Technological Educational Institute of Larissa	Grécia	Instituição acadêmica	1	EP0003
Technological Educational Institution of Serres	Grécia	Instituição acadêmica	1	EP0846
Texas Tech University	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0680
The Chinese University of Hong Kong	Hong Kong	Instituição acadêmica	1	EP0283
Tianjin Maritime College	China	Instituição acadêmica	1	EP0013
Tianjin University	China	Instituição acadêmica	1	EP0013
UNICEN University	Argentina	Instituição acadêmica	1	EP0453
United States Military Academy	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0680
Universidad de Murcia	Espanha	Instituição acadêmica	1	EP0183
Universitat Politècnica de València	Espanha	Instituição acadêmica	1	EP0219
University of Bologna	Itália	Instituição acadêmica	1	EP0724
University of Ghent	Bélgica	Instituição acadêmica	1	EP1445
University of Illinois	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP1282
University of Kentucky	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0492
University of Maine	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP1455
University of Massachusetts	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP1469
University of Melbourne	Austrália	Instituição acadêmica	1	EP0848
University of Nebraska-Lincoln	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0601
University of Pennsylvania	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP1445
University of Pittsburgh	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP1277
University of Salento	Canadá	Instituição acadêmica	1	EP0465
University of Salford	Reino Unido	Instituição acadêmica	1	EP0625
University of Southern Queensland	Austrália	Instituição acadêmica	1	EP0788
University of Technology	Austrália	Instituição acadêmica	1	EP0286

University of Texas at San Antonio	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0471
University of Twente	Holanda	Instituição acadêmica	1	EP0768
Vienna University of Technology	Áustria	Instituição acadêmica	1	EP1286
Virginia Commonwealth University	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0571
Virginia Tech	Estados Unidos	Instituição acadêmica	1	EP0448

Tabela C.5: Países envolvidos na pesquisa de SNA em Projetos

País	Quantidade de estudos	Estudos
Estados Unidos	39	EP0011, EP0010, EP0627, EP0041, EP0601, EP0297, EP0433, EP0434, EP0435, EP0442, EP0443, EP0448, EP0475, EP0487, EP0492, EP0571, EP0646, EP0648, EP0649, EP0669, EP0680, EP0771, EP1088, EP1273, EP1277, EP1282, EP1299, EP1339, EP1346, EP1375, EP1434, EP1455, EP1469, EP1445, EP0724, EP1367, EP0015, EP0718, EP0471
China	11	EP0006, EP0007, EP0013, EP0038, EP0039, EP0054, EP0104, EP0469, EP0041, EP0049, EP0696
Reino Unido	11	EP0724, EP0004, EP0477, EP0491, EP0555, EP0625, EP1169, EP1305, EP1465, EP1367, EP0015
Austrália	8	EP0788, EP0286, EP0511, EP0848, EP1153, EP1362, EP0276, EP0696
Canadá	7	EP0043, EP0070, EP0218, EP0465, EP1185, EP0060, EP0627
Alemanha	6	EP0008, EP0283, EP0605, EP0788, EP0043, EP0718
Índia	6	EP0060, EP0461, EP0462, EP0463, EP0639, EP0995
Itália	6	EP0010, EP0724, EP0253, EP0525, EP0560, EP0653
Coréia do Sul	4	EP0274, EP0603, EP0655, EP0601
Brasil	3	EP0011, EP0010, EP0060
Espanha	3	EP0183, EP0219, EP0666
Holanda	3	EP1286, EP0768, EP1429
Croácia	2	EP0089, EP0847
Grécia	2	EP0003, EP0846
Hong Kong	2	EP0283, EP0696
Taiwan	2	EP0556, EP1218
Arábia Saudita	1	EP0218
Argentina	1	EP0453
Áustria	1	EP1286
Bélgica	1	EP1445
Singapura	1	EP0049
Suécia	1	EP0679
Suíça	1	EP0718

Tailândia	1	EP0020
Turquia	1	EP0471

Tabela C.6: Veículos de publicação dos estudos relevantes selecionados

Veículo de Publicação	Tipo de veículo	Qtd estudos	Estudos
Journal of Construction Engineering and Management	Periódico	6	EP0442, EP0448, EP0601, EP0648, EP0680, EP1367
International Journal of Project Management	Periódico	6	EP0218, EP0219, EP0253, EP0276, EP0286, EP0696
ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work	Conferência	4	EP0433, EP0475, EP0492, EP1153
International Conference on Software Engineering	Conferência	4	EP0015, EP0043, EP0435, EP0639
Construction Research Congress	Conferência	3	EP0471, EP0649, EP0669
IEEE International Conference on Global Software Engineering	Conferência	3	EP0010, EP0070, EP1299
Construction Management and Economics	Periódico	3	EP0477, EP0511, EP0625
Management Science	Periódico	3	EP1277, EP1445, EP1469
Americas Conference on Information Systems	Conferência	2	EP0465, EP0571
India Software Engineering Conference	Conferência	2	EP0461, EP0462
International Conference on E-Business and E-Government	Conferência	2	EP0054, EP0104
International Conference on Management and Service Science	Conferência	2	EP0006, EP0041
International Requirements Engineering Conference	Conferência	2	EP0060, EP1185
IEEE Transactions on Engineering Management	Periódico	2	EP1169, EP1282
Journal of Engineering and Technology Management	Periódico	2	EP1375, EP1455
Journal of Knowledge Management	Periódico	2	EP0788, EP0995
Journal of Product Innovation Management	Periódico	2	EP0605, EP1429
World Academy of Science, Engineering and Technology	Periódico	2	EP0525, EP0560
Academy of Management	Conferência	1	EP0724
ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing	Conferência	1	EP0020
Association of Researchers in Construction Management	Conferência	1	EP0491
Conference of the Center for Advanced Studies on Collaborative Research	Conferência	1	EP1339
Conference on Human Factors in Computing Systems	Conferência	1	EP0434
Conference on Object-Oriented Programming Systems, Languages, and Applications	Conferência	1	EP0463
Genetic and Evolutionary Computation Conference	Conferência	1	EP0555
Hawaii International Conference on	Conferência	1	EP1218

System Sciences			
IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies	Conferência	1	EP0008
IEEE International Conference on Requirements Engineering	Conferência	1	EP1362
IEEE/IFIP Working Conference on Software Architecture	Conferência	1	EP0011
International ACM Conference on Supporting Group Work	Conferência	1	EP1434
International Conference on Current Trends in Information Technology	Conferência	1	EP0003
International Conference on Engineering Design	Conferência	1	EP0679
International Conference on Information Science and Engineering	Conferência	1	EP0039
International Conference on Information Technology Interfaces	Conferência	1	EP0089
International Conference on Knowledge Generation, Communication and Management	Conferência	1	EP0666
International Conference on Machine Learning and Cybernetics	Conferência	1	EP0013
International Conference on Management Science & Engineering	Conferência	1	EP0007
International Conference on Sustainable Design and Construction	Conferência	1	EP0646
International Multi-Conference on Computing in the Global Information Technology	Conferência	1	EP0049
International Symposium on Automation and Robotics in Construction	Conferência	1	EP0603
Key Engineering Materials	Conferência	1	EP0469
Lecture Notes in Computer Science	Conferência	1	EP0453
Pacific Asia Conference on Information Systems	Conferência	1	EP0655
Procedia Social and Behavioral Sciences	Conferência	1	EP0297
Advances in Information Sciences and Service Sciences	Periódico	1	EP0556
Applied Mechanics and Materials	Periódico	1	EP0653
Bell Labs Technical Journal	Periódico	1	EP1346
CoDesign	Periódico	1	EP1088
Communications of the ACM	Periódico	1	EP0627
Computers & Education	Periódico	1	EP0274
Data & Knowledge Engineering	Periódico	1	EP1286
Energy Policy	Periódico	1	EP0283
Engineering Management Journal	Periódico	1	EP0487
European Journal of Innovation Management	Periódico	1	EP0718
Facilities	Periódico	1	EP0848
IEEE Transactions on Professional Communication	Periódico	1	EP0038
IEEE Transactions on Software Engineering	Periódico	1	EP0004
IET Software	Periódico	1	EP0183
Information Systems Management	Periódico	1	EP0768
Information Systems Research	Periódico	1	EP0771
International Journal of Production	Periódico	1	EP1305

Research			
International Research Journal of Finance and Economics	Periódico	1	EP0846
Journal of Engineering Manufacture	Periódico	1	EP1465
Journal of Information and Organizational Sciences	Periódico	1	EP0847
Journal of Management in Engineering	Periódico	1	EP0443
Library & Information Science Research	Periódico	1	EP1273

Tabela C.7: Quantidade de citações por estudo primário

ID_PAPER	Ano de Publicação	Citações
EP1277	2003	340
EP1445	1998	206
EP0043	2009	94
EP1469	2007	88
EP1282	2006	81
EP1367	2001	75
EP1429	2007	75
EP0070	2008	69
EP1455	2004	66
EP1185	2007	61
EP1153	2006	57
EP1299	2006	51
EP0433	2008	49
EP0015	2010	47
EP0011	2008	45
EP0442	2010	42
EP1286	2007	42
EP1375	2005	40
EP1346	1996	38
EP0004	2011	34
EP1305	2006	34
EP0274	2010	30
EP0768	2008	28
EP0435	2008	24
EP0443	2011	24
EP0696	2010	23
EP0771	2011	21
EP1169	2007	21
EP0511	2009	20
EP0627	2008	20
EP0477	2010	19
EP1362	2000	19
EP1434	2007	18
EP0276	2009	17
EP0601	2011	17
EP0253	2012	16
EP0788	2009	16
EP1339	2007	14
EP0060	2011	13
EP0286	2012	13
EP0010	2008	12

ID_PAPER	Ano de Publicação	Citações
EP0006	2009	7
EP0462	2011	7
EP0625	2012	7
EP0218	2012	6
EP0219	2012	6
EP0297	2010	6
EP0680	2012	6
EP0639	2011	5
EP1218	2003	5
EP0448	2013	4
EP0555	2011	4
EP0603	2009	4
EP1088	2010	4
EP0038	2010	3
EP0054	2010	3
EP0463	2012	3
EP0491	2009	3
EP0605	2011	3
EP0003	2009	2
EP0008	2012	2
EP0465	2008	2
EP0020	2008	1
EP0041	2010	1
EP0049	2008	1
EP0089	2010	1
EP0471	2012	1
EP0649	2009	1
EP0653	2013	1
EP0007	2012	0
EP0013	2012	0
EP0039	2009	0
EP0104	2011	0
EP0283	2013	0
EP0453	2012	0
EP0469	2011	0
EP0492	2013	0
EP0556	2011	0
EP0560	2010	0
EP0571	2012	0
EP0646	2011	0
EP0648	2013	0

EP0461	2010	12
EP0475	2012	12
EP0525	2009	11
EP0995	2009	11
EP1273	2005	11
EP0434	2012	10
EP0183	2010	9
EP0487	2008	9
EP1465	2006	8

EP0655	2008	0
EP0666	2009	0
EP0669	2010	0
EP0679	2011	0
EP0718	2013	0
EP0724	2008	0
EP0846	2010	0
EP0847	2010	0
EP0848	2012	0

Tabela C.8: Técnicas de coleta de dados utilizadas por cada estudo primário

Estudo Primário	Técnica de coleta de dados	Qtd. Técnicas
EP1273	Entrevistas, Análise Documental, Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns) e Observações	4
EP0015	Entrevistas, Questionários, Análise Documental e Observações	4
EP0060	Entrevistas, Questionários, Análise Documental e Observações	4
EP0041	Análise documental, Workshop e Reuniões	3
EP0465	Entrevistas, Análise Documental e Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	3
EP1277	Entrevistas, Análise Documental e Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	3
EP0768	Entrevistas, Análise Documental e Observações	3
EP0679	Entrevistas, Questionários e Member Checks	3
EP0253	Entrevistas, Questionários e Análise Documental	3
EP0560	Entrevistas, Questionários e Análise Documental	3

Estudo Primário	Técnica de coleta de dados	Qtd. Técnicas
EP0639	Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	1
EP0453	Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	1
EP0471	Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	1
EP0556	Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	1
EP1218	Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	1
EP0008	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	1
EP0013	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	1
EP0089	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	1
EP0274	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	1
EP0283	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	1

EP0653	Entrevistas, Questionários e Análise Documental	3
EP1185	Entrevistas, Questionários e Análise Documental	3
EP0771	Entrevistas, Questionários e Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	3
EP0848	Entrevistas, Questionários e Grupos Focais	3
EP0648	Entrevistas, Questionários e Observações	3
EP1169	Entrevistas, Questionários e Workshop	3
EP1305	Entrevistas, Questionários e Workshop	3
EP0433	Análise Documental e Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	2
EP0435	Análise Documental e Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	2
EP0846	Análise Documental e Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	2
EP0276	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online e Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	2
EP0511	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online e Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	2
EP1153	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online e Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	2
EP0669	Entrevistas e Análise documental	2
EP0603	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	1
EP0724	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	1
EP0847	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	1
EP0054	Entrevistas	1
EP0218	Entrevistas	1
EP0219	Entrevistas	1
EP0555	Entrevistas	1
EP0625	Entrevistas	1
EP0627	Entrevistas	1
EP0649	Entrevistas	1
EP1282	Entrevistas	1
EP1429	Entrevistas	1
EP1455	Entrevistas	1
EP1469	Entrevistas	1

EP0434	Entrevistas e Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	2
EP0601	Entrevistas e Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	2
EP0469	Entrevistas e Método Snowball	2
EP0646	Entrevistas e Observações	2
EP0004	Entrevistas e Questionários	2
EP0286	Entrevistas e Questionários	2
EP0477	Entrevistas e Questionários	2
EP0696	Entrevistas e Questionários	2
EP0718	Entrevistas e Questionários	2
EP0788	Entrevistas e Questionários	2
EP1299	Entrevistas e Questionários	2
EP1367	Entrevistas e Questionários	2
EP1346	Grupos Focais e CRC Cards	2
EP1434	Questionários e Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	2
EP0492	Análise Documental	1
EP0571	Análise Documental	1
EP1362	Análise Documental	1
EP0020	Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	1
EP0043	Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	1
EP0070	Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	1
EP0183	Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	1
EP0461	Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	1
EP0462	Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	1

EP0007	Memórias de reunião	1
EP0448	Memórisa de Reunião	1
EP0010	Questionários	1
EP0011	Questionários	1
EP0038	Questionários	1
EP0049	Questionários	1
EP0297	Questionários	1
EP0442	Questionários	1
EP0443	Questionários	1
EP0487	Questionários	1
EP0491	Questionários	1
EP0605	Questionários	1
EP0655	Questionários	1
EP0666	Questionários	1
EP0995	Questionários	1
EP1088	Questionários	1
EP1339	Questionários	1
EP1445	Questionários	1
EP1465	Questionários	1
EP0003	Não foi possível identificar	
EP0006	Não foi possível identificar	
EP0039	Não foi possível identificar	
EP0104	Não foi possível identificar	

EP0463	Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	1	**EP0680**	Não foi possível identificar	
EP0475	Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	1	**EP1286**	Não foi possível identificar	
EP0525	Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	1	**EP1375**	Não foi possível identificar	

Tabela C.9: Mapeamento das relações entre técnicas de coleta de dados e métodos de pesquisa

Método de Pesquisa	Técnica de Coleta de Dados	Qtd. Estudos	Estudos Primários
Estudo de Caso Simples	Análise Documental	11	EP0571, EP1362, EP1273, EP0015, EP0060, EP0041, EP0768, EP0560, EP0653, EP0669, EP1185
	Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	3	EP0020, EP0043, EP0462
	Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	3	EP0453, EP0471, EP1273
	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	2	EP0008
	Entrevistas	21	EP0015, EP0054, EP060, EP0218, EP0219, EP0627, EP0649, EP1273, EP1282, EP0768, EP0679, EP0560, EP0653, EP1185, EP0848, EP1305, EP0669, EP0469, EP0646, EP0004, EP0788
	Grupos Focais	1	EP0848
	Member Checks	1	EP0679
	Memórias de reunião	1	EP0007
	Método Snowball	1	EP0469
	Não foi possível identificar	5	EP0006, EP0039, EP0104, EP0680, EP1286
	Observações	5	EP0015, EP0060, EP0646, EP0768, EP1273
	Questionários	16	EP0004, EP0010, EP0011, EP0015, EP0060, EP0297, EP0443, EP0491, EP0666, EP0679, EP0560, EP0653, EP0788, EP1185, EP0848, EP1305
	Reuniões	1	EP0041
	Workshop	2	EP0041, EP1305
Estudo de Caso Simples + Experimento Controlado	Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	1	EP0525
Estudo de Caso Simples + Pesquisa de Survey	Análise Documental	2	EP0433, EP0465
	Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	2	EP0433, EP0465
	Entrevistas	2	EP0465, EP0696
	Questionários	1	EP0696

Estudo de Casos Múltiplos	Entrevistas	7	EP0625, EP1455, EP1469, EP0286, EP0477, EP1299, EP1367
	Não foi possível identificar	2	EP0003, EP1375
	Questionários	7	EP0487, EP0995, EP1339, EP0286, EP0477, EP1299, EP1367
Estudo de Casos Múltiplos + Pesquisa de Survey	Entrevistas	1	EP0718
	Questionários	1	EP0718
Etnografia	Entrevistas	1	EP0648
	Observações	1	EP0648
	Questionários	1	EP0648
Experimento Controlado	Análise Documental	1	EP0492
	Dados coletados em repositórios de código fonte ou arquivos	7	EP0070, EP0183, EP0434, EP0461, EP0463, EP0475, EP0639
	Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	5	EP0276, EP0511, EP0771, EP01153, EP1218
	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	5	EP0724, EP0276, EP0511, EP1153, EP1434
	Entrevistas	4	EP0434, EP0555, EP0771, EP1429
	Memórias de Reunião	1	EP0448
	Questionários	4	EP0605, EP0655, EP0771, EP1434
Pesquisa Ação	Entrevistas	1	EP1169
	Questionários	1	EP1169
	Workshop	1	EP1169
Pesquisa de Survey	Análise Documental	4	EP0253, EP0435, EP0846, EP1277
	CRC Cards	1	EP1346
	Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	3	EP0435, EP0601, EP1277
	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	5	EP0089, EP0283, EP0603, EP0846, EP0847
	Entrevistas	3	EP0253, EP0601, EP1277
	Grupos Focais	1	EP1346
	Questionários	6	EP0038, EP0049, EP0253, EP0442, EP1088, EP1465
Quase-Experimento	Dados coletados em sistemas de comunicação online (e-mail, chat e fóruns)	1	EP0556
	Dados coletados em sistemas ou bases de dados online	1	EP0274
	Questionários	1	EP1445

Tabela C.10: Construção dos benefícios para cada estudo primário

Estudo Primário	Construção dos benefícios	Categorias dos benefícios
EP0003	SNA -> estrutura de Conhecimento -> avaliar Conhecimento -> impacto em Desempenho / [mitigar] Riscos / RH/Estrutura de Times	1, 2, 16
EP0004	SNA -> estrutura de Stakeholders -> avaliar Stakeholders -> impacto em Escopo/Requisitos	7
EP0006	SNA -> estrutura de Stakeholders em Complexidade -> avaliar Stakeholders	19
EP0007	SNA -> estrutura de Comunicação em Complexidade -> avaliar Comunicação -> impacto em Desempenho	1
EP0008	SNA -> estrutura Colaboração -> avaliar Colaboração em Parcerias	14 e 18
EP0010	SNA -> estrutura de Comunicação / Colaboração -> avaliar Metodologias -> impacto em Comunicação / Colaboração	4
EP0011	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação / Liderança	9 e 14
EP0013	SNA -> estrutura de Stakeholders -> avaliar Stakeholders -> impacto em [mitigar] Riscos	16
EP0015	SNA -> estrutura de Stakeholders -> avaliar Stakeholders -> impacto em Escopo/Requisitos	7
EP0020	SNA -> estrutura de Escopo/Requisitos -> avaliar Escopo/Requisitos -> impacto em Tomada de Decisão	6
EP0038	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação / Conhecimento -> impacto em Conhecimento	5
EP0039	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação -> impacto em Desempenho / Sucesso/Fracasso / Tomada de Decisão sobre RH/Estrutura de Times	1, 2, 6
EP0041	SNA -> estrutura de Política/Poder em Complexidade -> avaliar Política/Poder -> impacto em RH/Estrutura de Times	2
EP0043	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação -> impacto em Qualidade	10
EP0049	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação / Conhecimento -> impacto em Conhecimento	5
EP0054	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação -> impacto em Conhecimento	5
EP0060	SNA -> estrutura de Comunicação / Colaboração em Escopo/Requisitos -> avaliar RH/Estrutura de Times -> impacto nem Sucesso/Fracasso / Comunicação / Escopo/Requisitos	1, 4 e 7
EP0070	SNA -> estrutura de Colaboração -> avaliar Comunicação / Tempo -> impacto em Tempo	11
EP0089	SNA -> estrutura de Parcerias -> avaliar Desempenho -> impacto em Sucesso/Fracasso / Inovação	1 e 3
EP0104	SNA -> estrutura de Integração em Complexidade -> avaliar Integração -> impacto em Inovação	3
EP0183	SNA -> estrutura de Conhecimento -> avaliar Conhecimento em Escopo/Requisitos -> impacto em RH/Estrutura de Times	2
EP0218	SNA -> estrutura de Comunicação / Integração em Complexidade -> avaliar Desempenho -> impacto em Integração	13
EP0219	SNA -> estrutura de RH/Estrutura de Times -> avaliar RH/Estrutura de Times -> impacto em RH/Estrutura de Times / Desempenho	1 e 2
EP0253	SNA -> estrutura de Colaboração / Conhecimento -> avaliar Colaboração / Conhecimento -> impacto em Desempenho	1
EP0274	SNA -> estrutura de Comunicação em Aprendizado -> avaliar Conhecimento -> impacto em Desempenho	1
EP0276	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação -> impacto em Liderança	2
EP0283	SNA -> estrutura de Colaboração em Parcerias / Stakeholders -> avaliar	3 e 17

	Desempenho -> impacto em Inovação / Valor	
EP0286	SNA -> estrutura de Portfólio de Projetos -> avaliar Complexidade -> impacto em Comunicação / Tomada de Decisão	4 e 6
EP0297	SNA -> estrutura de Colaboração / Comunicação em Aprendizado -> avaliar Comunicação / Colaboração -> impacto em Desempenho / Inovação / Comunicação	1, 3 e 4
EP0433	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação -> impacto em Desempenho	1
EP0434	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação -> impacto em Desempenho / Qualidade	1 e 10
EP0435	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação / RH/Estrutura de Times -> impacto em Desempenho / Comunicação	1 e 4
EP0442	SNA -> estrutura de Colaboração / Comunicação -> avaliar Liderança -> impacto em Conhecimento / Desempenho / Sucesso/Fracasso	1 e 5
EP0443	SNA -> estrutura de Comunicação / Conhecimento entre Stakeholders -> avaliar Comunicação / Conhecimento entre Stakeholders -> impacto em Desempenho / Sucesso/Fracasso	1
EP0448	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação -> impacto em Colaboração / Conhecimento / Desempenho	1, 4 e 5
EP0453	SNA -> estrutura de Comunicação / Colaboração -> avaliar Conhecimento -> impacto em [identificação de] Liderança / RH/Estrutura de Times	2
EP0461	SNA -> estrutura de Colaboração -> avaliar Desempenho -> impacto em RH/Estrutura de Times	2
EP0462	SNA -> estrutura de Colaboração -> avaliar Metodologias / Colaboração -> impacto em Governança do Projeto	12
EP0463	SNA -> estrutura de Comunicação / Colaboração -> avaliar Comunicação / Colaboração -> impacto em Desempenho	1
EP0465	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação -> impacto em Desempenho	1
EP0469	SNA -> estrutura de Stakeholders -> avaliar Stakeholders / Governança do Projeto -> impacto em Governança do Projeto	12
EP0471	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Integração -> impacto em Desempenho / Integração	1 e 13
EP0475	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação -> impacto em Desempenho	1
EP0477	SNA -> estrutura de Comunicação entre Stakeholders -> avaliar Comunicação entre Stakeholders -> impacto em Desempenho / Sucesso/Fracasso / Governança do Projeto	1 e 12
EP0487	SNA -> estrutura de Conhecimento -> avaliar Conhecimento -> impacto em Desempenho / Aprendizado	1 e 15
EP0491	SNA -> estrutura de Conhecimento -> avaliar Conhecimento -> impacto em Desempenho	1
EP0492	SNA -> estrutura de RH/Estrutura de Times -> avaliar RH/Estrutura de Times	9
EP0511	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação -> impacto em Liderança	2
EP0525	SNA -> estrutura de Colaboração -> avaliar Conhecimento -> impacto em RH/Estrutura de Times	2
EP0555	SNA -> estrutura de Comunicação entre Stakeholders -> avaliar Comunicação -> impacto em Comunicação / Sucesso/Fracasso	1 e 4
EP0556	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar RH/Estrutura de Times	9
EP0560	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Conhecimento / Integração -> impacto em Desempenho / Inovação / [mitigar] Incerteza	1, 3 e 8
EP0571	SNA -> estrutura de Comunicação entre Stakeholders -> avaliar Comunicação entre Stakeholders / RH/Estrutura de Times /Integração -> impacto em Sucesso/Fracasso	1
EP0601	SNA -> estrutura de Colaboração em Parcerias -> avaliar Colaboração em Parcerias -> impacto em Colaboração / Desempenho	1 e 4

EP0603	SNA -> estrutura de Colaboração em Parcerias -> avaliar Colaboração em Parcerias -> impacto em Colaboração / Desempenho	1 e 4
EP0605	SNA -> estrutura de Comunicação em Tomada de Decisão -> avaliar Comunicação -> impacto em Tomada de Decisão / Desempenho / Sucesso/Fracasso	1 e 6
EP0625	SNA -> estrutura de Colaboração / Conhecimento entre Stakeholders -> avaliar Conhecimento -> impacto em Desempenho	1
EP0627	SNA -> estrutura de Comunicação entre Stakeholders em Escopo/Requisitos -> avaliar Comunicação -> impacto em [identificar] Incerteza / Escopo/Requisitos / Inovação	3, 7 e 8
EP0639	SNA -> estrutura de Colaboração -> avaliar Desempenho -> impacto em RH/Estrutura de Times	2
EP0646	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação / Desempenho -> impacto em Sucesso/Fracasso	1
EP0648	SNA -> estrutura de Comunicação entre Stakeholders -> avaliar Liderança / Desempenho -> impacto em Desempenho / [identificação de] Liderança	1 e 2
EP0649	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação -> impacto em Desempenho	1
EP0653	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Conhecimento / Integração -> impacto em Desempenho / Inovação / [mitigar] Incerteza	1, 3 e 8
EP0655	SNA -> estrutura de Conhecimento -> avaliar Conhecimento -> impacto em [acesso ao] Conhecimento	5
EP0666	SNA -> estrutra de Conhecimento / Aprendizado -> avaliar Conhecimento / Aprendizado -> impacto em Desempenho / Inovação / Comunicação / Colaboração	1 , 3 e 4
EP0669	SNA -> estrutura de Comunicação em Complexidade -> avaliar Stakeholders / Riscos / Comunicação -> impacto em Desempenho / Custos / Tempo / Tomada de Decisão / Sucesso/Fracasso	1, 6 e 11
EP0679	SNA -> estrutura de Comunicação sobre Stakeholders -> avaliar Conhecimento -> impacto em [compreensão dos] Escopo/Requisitos / [mitigar] Incertezas / Sucesso/Fracasso / Inovação	1, 3, 7 e 8
EP0680	SNA -> estrutura de [relações em] Complexidade -> avaliar Complexidade -> impacto em Sucesso/Fracasso	1
EP0696	SNA -> estrutura de Stakeholders -> avaliar Stakeholders	19
EP0718	SNA -> estrutura de [troca de] Conhecimento com Stakeholders -> avaliar [troca de] Conhecimento com Stakeholders -> impacto em Desempenho / Inovação / RH/Estrutura de Times	1, 2 e 3
EP0724	SNA -> estrutura de Conhecimento -> avaliar Desempenho -> impacto em RH/Estrutura de Times	2
EP0768	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação / Desempenho -> impacto em RH/Estrutura de Times	2
EP0771	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação -> impacto em Desempenho / RH/Estrutura de Times	2
EP0788	SNA -> estrutura de Comunicação / Conhecimento -> avaliar Comunicação / Conhecimento -> impacto em [identificação de] Liderança	2
EP0846	SNA -> estrutura Colaboração -> avaliar Colaboração em Parcerias	14 e 18
EP0847	SNA -> estrutura de Parcerias -> avaliar Desempenho -> impacto em Sucesso/Fracasso / Inovação	1 e 3
EP0848	SNA -> estrutura de Stakeholders -> avaliar Stakeholders -> impacto em Desempenho / Valor	1 e 17
EP0995	SNA -> estrutura de Conhecimento -> avaliar [geração de] Valor / Escopo/Requisitos -> impacto em Aprendizado / RH/Estrutura de Times	2 e 15
EP1088	SNA -> estrutura de Colaboração em Aprendizado -> avaliar Conhecimento -> impacto em Inovação	3
EP1153	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar comunicação -> impacto em Liderança	2
EP1169	SNA -> estrutura de Comunicação em Complexidade -> avaliar Comunicação	1, 3 e 4

	-> impacto em Comunicação / Desempenho / Inovação	
EP1185	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Colaboração / Conhecimento em [elicitação de] Escopo/Requisitos -> impacto em Colaboração em Escopo/Requisitos	4 e 7
EP1218	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Colaboração / Liderança -> impacto em Desempenho	1
EP1273	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Colaboração / [troca de] Conhecimento -> impacto em Colaboração / Conhecimento	4 e 5
EP1277	SNA -> estrutura de Comunicação / Colaboração -> avaliar Comunicação -> impacto em Desempenho / Inovação	1 e 3
EP1282	SNA -> estrutura de Comunicação em Complexidade -> avaliar Comunicação -> impacto em Inovação / [alocação de] Liderança / Integração	2, 3 e 13
EP1286	SNA -> estrutura de Comunicação entre Stakeholders / Colaboração -> avaliar Comunicação entre Stakeholders / Colaboração -> impacto em Desempenho / RH/Estrutura de Times	1 e 2
EP1299	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Conhecimento / Aprendizado / Inovação -> impacto em Desempenho	1
EP1305	SNA -> estrutura de Comunicação com Stakeholders -> avaliar Comunicação com Stakeholders -> impacto em Comunicação / Desempenho	1 e 4
EP1339	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Liderança -> impacto em Comunicação / Sucesso/Fracasso	1 e 4
EP1346	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Colaboração -> impacto em Desempenho / Sucesso/Fracasso / RH/Estruturação de Times	1 e 2
EP1362	SNA -> estrutura de Escopo/Requisitos -> avaliar Escopo/Requisitos / Stakeholders -> impacto em Tempo / Custos / Qualidade	10 e 11
EP1367	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação / Conhecimento -> impacto em Desempenho	1
EP1375	SNA -> estrutura de Colaboração em Portfólio de Projetos -> avaliar Conhecimento / Complexidade -> impacto em Desempenho / Inovação	1 e 3
EP1429	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação -> impacto em Inovação	3
EP1434	SNA -> estrutura de Conhecimento -> avaliar Conhecimento -> impacto em Desempenho	1
EP1445	SNA -> estrutura de Comunicação -> avaliar Comunicação / RH/Estrutura de Times -> impacto em Desempenho / Inovação / Comunicação	1, 3 e 4
EP1455	SNA -> estrutura de Liderança -> avaliar Liderança / Inovação / Sucesso/Fracasso	9, 20 e 21
EP1465	SNA -> estrutura de Comunicação em Complexidade -> avaliar Comunicação -> impacto em Comunicação / Tomada de Decisão / Desempenho / Inovação	1, 3, 4 e 6
EP1469	SNA -> estrutura de Integração em Complexidade -> avaliar Integração -> impacto em Desempenho / Inovação / Tomada de Decisão	1, 3 e 6