Pós-Graduação em Ciência da Computação

Um Mapeamento Sistemático sobre Equipes na Engenharia de Software

Por

Danilo Monteiro Ribeiro

Dissertação de Mestrado

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

2015
Recife

Universidade Federal de Pernambuco
CENTRO DE INFORMÁTICA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Danilo Monteiro Ribeiro

Um Mapeamento Sistemático sobre Equipes na Engenharia de Software

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. Fábio Queda Bueno Da Silva***

RECIFE, 2015

Catalogação na fonte
Bibliotecária Jane Souto Maior, CRB4-571

R484m Ribeiro, Danilo Monteiro
Um mapeamento sistemático sobre equipes na engenharia de software / Danilo Monteiro Ribeiro. – Recife: O Autor, 2015.
104 f.: il., fig., tab., gráf., quadro

Orientador: Fábio Queda Bueno da Silva.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn, Ciência da computação, 2015.
Inclui referências e apêndice.

1. Engenharia de software. 2. Grupos de trabalho. 3. Aspectos humanos. 4. Mapeamento sistêmico. I. Silva, Fábio Queda Bueno da (orientador). II. Título.

005.1 CDD (23. ed.) UFPE- MEI 2015-46

Dissertação de Mestrado apresentada por **Danilo Monteiro Ribeiro** à Pós Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, sob o título **"Um Mapeamento Sistemático sobre Equipes na Engenharia de Software**", orientada pelo **Prof. Fabio Queda Bueno da Silva** e aprovada pela Banca Examinadora formada pelos professores:

_____

Prof. Sergio Castelo Branco Soares
Centro de Informática/UFPE

_____

Prof. Alberto César Cavalcanti França

Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife/ C.E.S.A.R.

_____

Prof. Fabio Queda Bueno da Silva
Centro de Informática / UFPE

Visto e permitida a impressão.
Recife, 23 de fevereiro de 2015.

_____

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

Dedico este trabalho a minha família, especialmente minha mãe e meus tios que me ajudaram muito para que eu chegasse até aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por tudo.

Ao meu orientador, Fabio Silva, pela oportunidade que foi dada e pelos ensinamentos fornecidos para que a pesquisa pudesse ser realizada.

A César França, que sempre me ajudou no amadurecimento do processo de mestrado, quase sempre me respondendo uma pergunta com outra pergunta que me fazia pensar ainda mais e que me ajudou o quanto pode na pesquisa.

Aos membros do grupo de pesquisa HASE que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Centro de Informática da UFPE e o CNPQ pela estrutura e bolsa disponibilizadas que ajudaram a chegar aos resultados deste trabalho.

Obrigado!

RESUMO

Contexto – O interesse sobre equipes na Engenharia de Software vem aumentando e para facilitar a pesquisa sobre equipes os pesquisadores usam um enfoque entrada-processo-saída. No entanto, este enfoque faz com que a pesquisa sobre equipe seja fragmentada. Portanto, é importante também que exista uma compilação desses resultados para que se tenha um maior entendimento da área, identificando novos *gaps* e possíveis soluções.

Objetivo – Este Mapeamento Sistemático tem objetivo prover um melhor entendimento do estado da pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software.

Método – Foi utilizada a Engenharia de Software Baseada em Evidência, realizando um Mapeamento Sistemático sobre equipes na Engenharia de Software. Foi realizada uma busca manual em revisões sistemáticas anteriores. Além disso, foi realizada uma síntese integrativa mais detalhada dos estudos que relacionam diversas variáveis com o desempenho do trabalho em equipe.

Resultado – Foram encontrados 117 pesquisadores que publicaram pesquisas sobre equipes afiliados a 71 instituições de pesquisa em 59 estudos. Nestas pesquisas, foram estudados 189 diferentes relacionamentos entre variáveis, sendo que 64 destes relacionamentos envolvem o fator desempenho. As principais variáveis que afetam a desempenho da equipe são: personalidade, coesão, comunicação, autonomia, e habilidade dos membros.

Conclusões – Foram observados um conjunto de informações demográficas e metodológicas que ajudam a entender melhor a pesquisa sobre equipes na Engenharia de Software. Alguns fatores estão mais consolidados, como a personalidade que tem 12 relacionamentos afetando desempenho. Outros precisam ser melhor estudados, como a coesão cuja pesquisa ainda apresenta resultados controversos sobre seu efeito no desempenho das equipes.

PALAVRAS-CHAVE:

Equipes. Grupos de Trabalho. Desempenho. Engenharia de Software. Revisão Sistemática.

ABSTRACT

Context – The Interest about teams in Software Engineering is increasing and to facilitate the research about it the researchers use an approach input-process-output. However, this approach makes the research about team fragmented, so it is important to have a compilation of these results to have a better understanding of the area, identifying new gaps and solutions.

Objective – This systematic review has aimed to provide a better understanding of state of research on software development team.

Method – It was used the Software Engineering Evidence Based, to perform a mapping study systematic review about teams in software engineering. It was performed a manual research at previous systematic reviews. In addition, it was performed a more thorough synthesis about team performance.

Results – Were found 71 institutions, 117 authors, were only 20 of them conducted more than one study. The SINTEF was the institution that conducted more research, in addition was found 189 relationship, 64 affect response variable "performance". The main factors that affect the team's performance are: personality, cohesion, communication, autonomy, and member's skills.

Conclusions – The aim of better understanding the state of research about teams in Software Engineering has been achieved in this research. We observed a set of demographic and methodological information will help a better understand the research teams in software engineering. Some factors apparently are more consolidated as the personality they have 12 relationships affect performance. Others must be better evaluated, such as cohesion whose research still presents conflicting results about its effect on the team's performance.

KEY WORDS:

Teams. Working Groups. Performance. Software Engineering. Systematic Review.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Direcionamento da energia dos indivíduos **21**
Figura 2 - Modelo de Hackman **23**
Figura 3 - Procedimentos realizados **30**
Figura 4 Satisfação do trabalho como consequente **49**
Figura 5 Comunicação como consequente **50**
Figura 6 Coesão como consequente **51**
Figura 7 Autonomia como consequente **52**
Figura 8 Colaboração como consequente **53**
Figura 9 Motivação como consequente **53**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Autores **38**

Tabela 2 - Instituições **39**

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação de Cooper **27**
Quadro 2 - Definições de equipes **34**
Quadro 3 - Tipos de equipes **36**
Quadro 4 - Outros questionários **45**
Quadro 5 - Estudos observando as variáveis consequentes **47**
Quadro 6 - Artigos das variáveis antecedentes **57**
Quadro 7 - Definição operacional de desempenho **61**
Quadro 8 - Efeitos da personalidade no Desempenho **63**
Quadro 9 - Efeito da coesão na desempenho **65**
Quadro 10 - Efeitos da comunicação na performance **66**
Quadro 11 - Efeito da autonomia no desempenho **67**
Quadro 12 - Efeito da habilidade no desempenho **67**
Quadro 13 – Outros fatores **68**

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Tipos de equipes....36
Gráfico 2 - Tipos de equipes por ano....38
Gráfico 3 - Países das instituições....40
Gráfico 4 - Países em que as pesquisas foram realizadas....41
Gráfico 5 - Métodos x Contexto....42
Gráfico 6 - Tipos de Instrumentos por tipo de participantes....43
Gráfico 7 - Tipos de instrumentos em cada Método....44
Gráfico 8 – Quantidade de relações por variáveis consequentes....47
Gráfico 9 - Estudos por método e variável consequente....54
Gráfico 10 - Estudos por tipo de instrumento e variável consequente....54
Gráfico 11 - Quantidade de relações por variável antecedente....55
Gráfico 12 - Métodos de pesquisa nas variáveis antecedentes....56
Gráfico 13 - Instrumentos utilizados nos artigos das variáveis antecedentes....56

LISTA DE ABREVIATURAS/ACRÔNIMOS

ES	Engenharia de Software
EBSE	Evidence-based Software Engineering
EP	Estudo Primário
MBTI	Myers-Briggs Type Indicator
SINTEF	The Foundation for Scientific and Industrial Research
P	Estudo
HASE	Human Aspects in Software Engineering
NEO-FFI	Neo-Five-Factor Inventory

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 16

2. REFERENCIAL TEÓRICO 20

2.1. Equipes 20

2.2. Tipos de equipes 21

2.3. O estudo de equipes 22

2.3.1. Modelo de Hackman 22

2.3.2. Modelo de Gladstein 23

2.3.3. Outros modelos 24

2.3.4. Relações entre variáveis 25

2.4. Trabalhos relacionados 25

3. METODOLOGIA 27

3.1. Classificação da Pesquisa 27

3.1.1. Classificação segundo Cooper 27

3.2. Procedimentos do Mapeamento Sistemático 28

3.2.1. Critérios de Inclusão e Exclusão dos Estudos 31

3.2.2. Extração dos Dados 31

3.2.3. Análise e Síntese dos Dados 32

4. RESULTADOS 34

4.1. Informação descritivas sobre os estudos 34

4.1.1 Como os estudos definem equipes de software e quais tipos de equipes são estudadas? 34

4.1.2 Qual é a evolução temporal das publicações de pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software? 37

4.1.3 Quais pesquisadores e organizações são mais ativos na pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software? 38

4.2 Aspectos metodológicos das pesquisas 41

4.2.1 Quais são os métodos de pesquisa usados e em quais contextos (acadêmico ou industrial) eles são aplicados? 42

4.2.2 Quais são os instrumentos de pesquisa (coleta de dados) utilizado nos estudos e os tipos de participantes (profissionais ou estudantes)? 43

4.3 Fatores e relações estudadas nas pesquisas....46
4.3.1 Quais são os principais fatores estão sendo investigados na pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software?....46
4.3.2 Como os estudos definem e operacionalizam o desempenho do trabalho em equipe?....60
4.3.3 Quais fatores são estudados como antecedentes de desempenho e como estes fatores afetam o resultado do trabalho em equipe?....63
O efeito da personalidade no desempenho da equipe....63
O efeito da coesão no desempenho da equipe....64
O efeito da comunicação no desempenho da equipe....66
O efeito da Autonomia no desempenho da equipe....66
O efeito das habilidades no desempenho da equipe....67
Outros fatores que afetam o desempenho da equipe....68
5. DISCUSSÕES....68
5.1. Pontos fortes e limitações da pesquisa sobre equipes na Engenharia de Software....68
5.2. Implicações para a pesquisa....69
5.3. Implicações para a prática....70
5.4. Limitações deste mapeamento....71
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS....72
6.1. Contribuições....73
6.2. Trabalhos futuros....73
6.3. Conclusões....74
REFERÊNCIAS....76
APÊNDICE A – ESTUDOS PRIMÁRIOS....80
APÊNDICE B – RELACIONAMENTOS DE DESEMPENHO....83

1. Introdução

Na década de 20 as equipes de trabalho começaram a serem estudas principalmente pela psicologia social, que buscava uma melhor compreensão sobre o seu funcionamento (SOUZA, 2006). Já na década de 70, as equipes de trabalho começam a ser entendidas como entidades de bastante importância para as organizações (GUZZO, 1996)

Guzzo (1996) afirma que os estudos iniciais sobre equipes buscavam entender seu impacto nas dinâmicas, processos intra-grupo e no comportamento dos indivíduos. Procuravam assim compreender os efeitos das atitudes, dos comportamentos e das percepções dos membros destas equipes nos processos e nos resultados do trabalho em equipe.

Segundo Souza (2006), posteriormente surge um novo interesse que ocorre porque as organizações estão sempre tentando inovar e buscando produzir cada vez mais, fazendo com que o estudo pela produtividade e o desempenho dessas equipes seja fundamental. De acordo com Cordery (2002), a própria utilização de equipes se deve ao fato de que existe uma perspectiva de que seu desempenho e a capacidade de resolver problemas seja maior do que a de um indivíduo sozinho.

A busca por um melhor entendimento sobre equipes de maneira geral tem guiado esforços de diversos pesquisadores em diferentes áreas como Hackman (1987), Gladstain (1984) e Cohen e Bailey (1997) e Albuquerque e Puente-Palacios (2004) em diferentes momentos. Hackman (1987), Gladstain (1984), Tannebaum *et al.* (1992) e Salas *et al.* (1992) propõem que as equipes sejam estudadas com um enfoque entrada-processo-saída para explicar como ocorre a efetividade e o desempenho das equipes. Desta maneira os autores buscam facilitar a operacionalização do estudo das equipes de trabalho.

De acordo com Albuquerque e Puente-Palacios (2004), compreender as equipes de trabalho não é algo trivial, pois isso envolve entender as características, processos, tipos e funções que envolvem uma equipe e por isso utilizar o enfoque entrada-processo-saída pode ajudar na realização dessas pesquisas.

Em um cenário globalizado, a atividade de desenvolvimento de *software* é de

fundamental importância e a utilização de *softwares* em diferentes áreas do conhecimento humano tem gerado uma crescente demanda por soluções, mas nem sempre é possível desenvolver um *software* de maneira individual. Assim, são formadas equipes com o objetivo de se desenvolver os softwares de maneira planejada, com o esforço controlado e coordenado.

Sawyer (2004) acredita que a Engenharia de Software é uma disciplina de natureza sócio-técnica baseada na forte interação entre diversos fatores sociais, pessoais e técnicos. Sawyer (2004) também afirma que os aspectos sociais da Engenharia de Software incluem interações, comportamentos e organização das pessoas e das equipes. Miranda (2011) afirma que o interesse sobre o estudo de equipes pode ser notado com o aumento no número de pesquisas relacionadas sobre o assunto na área de Engenharia de Software.

Weinberg (1971) foi um dos precursores nos estudo do trabalho em equipe na Engenharia de Software. Além dele, Da Silva *et al.* (2013), Moe, Dingsøyr e Dyba (2010) , Wohlin (2012) e Hoelg e Parboteeah (2006) são exemplos de autores que também estudam equipes de desenvolvimento de *software* utilizando alguns dos modelos propostos em outras áreas como Hackman (1987), que utilizam o enfoque entrada-processo-saída.

Embora existam estudos primários bastante valiosos, boa parte dos estudos sobre equipes na Engenharia de Software são esforços isolados para solucionar ou entender os problemas, utilizando os modelos comentados anteriormente, semelhante ao que acontece em outras áreas.

Burligame, Fuhriman e Drescher (1984) acreditam que devido a esse tipo de enfoque, as pesquisas com equipes de maneira geral tendem a ser fragmentadas por conta da grande quantidade de variáveis que se pode observar. Portanto, é importante que exista uma compilação desses resultados e que essas variáveis sejam mensuradas corretamente para que se tenha um maior entendimento da área, identificando novos gaps e possíveis soluções.

Assim, considerando a relevância das equipes para a Engenharia de Software, é importante que os resultados envolvendo equipes de desenvolvimento de *software* sejam agrupados em busca de um entendimento de qual é o estado das pesquisas empíricas sobre equipes de maneira que os horizontes da área possam ser ampliados e se tenham um melhor entendimento da área.

Portanto, este trabalho de dissertação tem como objetivo prover um melhor entendimento do estado da pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software. Este trabalho será guiado pela seguinte questão geral de pesquisa:

RQ: Qual é o estado das pesquisas empíricas sobre equipes de desenvolvimento de software?

De forma específica, os resultados serão agrupados para responder as seguintes perguntas específicas:

- *RQ1: Como os estudos definem equipes de software e quais tipos de equipes são estudadas?*
- *RQ2: Qual é a evolução temporal das publicações de pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software?*
- *RQ3: Quais pesquisadores e organizações são mais ativos na pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software?*
- *RQ4: Quais são os métodos de pesquisa usados e em quais contextos (acadêmico ou industrial) eles são aplicados?*
- *RQ5: Quais são os instrumentos de pesquisa (coleta de dados) utilizado nos estudos e os tipos de participantes (profissionais ou estudantes)?*
- *RQ6: Quais são os principais fatores que estão sendo investigados na pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software?*
- *RQ7: Como os estudos definem e operacionalizam o desempenho do trabalho em equipe?*
- *RQ8: Quais fatores são estudados como antecedentes de desempenho e como estes fatores afetam o resultado do trabalho em equipe?*

Para responder essas perguntas, foi realizado um Mapeamento Sistemático com uma busca manual em 271 artigos que foram provenientes de cinco mapeamentos sistemáticos do grupo de pesquisa *Human Aspects in Software Engineering* (HASE), onde 59 artigos foram selecionados, pois buscavam estudar algum aspecto relacionado a equipes em seus estudos.

Como resultado desta pesquisa foram encontradas 71 instituições, 117 autores, onde apenas 20 deles publicaram mais de uma vez, o SINTEF foi a instituição que mais realizou pesquisas, e Nils Broe Moe foi o pesquisador que participou de mais artigos (7). Foram observados mais equipes auto-organizadas (30) do que hierárquicas (15), e a partir de 2006 elas foram maioria.

O estudo de caso foi o método mais utilizado, e eles foram realizados mais no contexto industrial do que no acadêmico, enquanto que os *experimentos* e *quasi-experimentos* foram realizados mais no contexto acadêmico.

Os estudo de casos utilizaram diversos instrumentos de coleta, como entrevistas, questionários, análise de documentos, observação, enquanto que as etnografias utilizaram apenas de observação. O questionários só não foram maioria na etnografia, em todos os outros métodos eles foram os instrumentos de pesquisas mais utilizados para se coletar dados.

As principais variáveis que estão sendo estudadas são desempenho, satisfação do trabalho, autonomia, comunicação, motivação e colaboração, já as principais variáveis antecedentes são: personalidade, utilização de métodos ágeis, coesão, autonomia, comunicação, habilidades dos membros, conflito, tarefas, e objetivos claros e comuns dos membros. Foi observado também que os principais fatores que afetam o desempenho das equipes são: personalidade, coesão, comunicação, autonomia e habilidade dos membros.

O restante deste trabalho está organizado da seguinte maneira:

No Capítulo 2 é apresentado o referencial teórico, que contém as principais definições que guiam esta dissertação. São elas: Definições de equipes; tipos de equipes; o estudo de equipes; e trabalhos relacionados.

No Capítulo 3 é apresentada a metodologia utilizada para realizar o estudo, com seu quadro metodológico, as etapas das pesquisa e os processos envolvidos na seleção, extração, análise e síntese deste Mapeamento Sistemático.

No Capítulo 4 serão apresentados os resultados das perguntas de pesquisa deste Mapeamento Sistemático.

No Capítulo 5 são apresentadas as discussões dos resultados e as limitações do trabalho e da pesquisa com equipes.

Finalmente, o Capítulo 6 é composto pelas conclusões e trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados os conceitos básicos que serão necessários para o melhor entendimento do trabalho, a saber: Equipes, tipos de equipes, o estudo de equipe, e trabalhos relacionados.

2.1. Definições de Equipes

Cohen e Bailey (1997) afirmam que uma equipe é formada por um conjunto de membros com responsabilidade compartilhada pelos resultados, com interdependência entre eles e é identificada pelos seus membros e por outras pessoas como uma entidade social.

Já Sundstron, De Meuse e Futrell (1990), acreditam que uma equipe pode ser definida por um conjunto de indivíduos que trabalham de maneira interdependente, mas compartilham responsabilidades para atingir objetivos específicos em uma organização.

Existem estudos que adotam grupos e equipes como sinônimos, no entanto, existem autores que diferenciam ambos (COHEN & BAILEY, 1997). Para Albuquerque e Palacios (2004) o trabalho depende muito mais do esforço coletivo do que do individual nas equipes, já nos grupo ocorre justamente o contrário.

Greenberg e Baron (1995) comentam que uma equipe é um tipo específico de grupo, no entanto, a estrutura de trabalho de uma equipe é mais complexa, existindo assim um maior compartilhamento das tarefas e responsabilidades. Apesar de alguns autores diferenciarem equipes de trabalho de grupos de trabalho, esta dissertação irá utilizar ambos como sinônimos.

Já Guzzo e Dickson (1996) definem um grupo de trabalho como um conjunto de indivíduos interdependentes que se identificam e são identificados por outros na organização como membros de uma entidade social.

Além deles, Hackman (1987) também define uma equipe de trabalho como um grupo de pessoas que trabalham interdependente para resolver problemas e realizar trabalhos específicos. O autor ainda define que as equipes devem: a) ser compostas por três membros ou mais; b) realizar tarefas, ainda que temporárias, cujo objetivo só pode ser atingido a partir da cooperação entre os membros; e, c) ser identificada pelos próprios membros como equipe. Portanto, os membros das equipes devem ter seus objetivos finais comuns (Figura 1a). O autor acredita que caso cada indivíduo apresente uma visão diferente do seu trabalho, como ilustrado na Figura 1b e

os indivíduos se esforcem, mas não tenham um alinhamento de propósito comum, visão compartilhada e compreensão de como complementar os esforços uns dos outros, o trabalho em equipe irá tornar-se ineficiente. Em resumo, uma equipe seria mais do que a soma das competências individuais dos seus membros (KATZENBACH & SMITH, 1993).

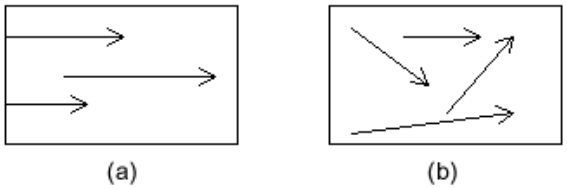


Figura 1 - Direcionamento da energia dos indivíduos
Fonte: Adaptação de Miranda (2011).

2.2. Tipos de equipes

Para realização desta pesquisa se fez necessário a utilização de uma classificação de tipo de equipes. Miranda (2011), utilizando pesquisas anteriores, classifica as equipes de três maneira: auto-organizadas, bazar e hierárquicas.

No tipo de equipe bazar, as equipes estão livres dos limites corporativos, como também estão abertas a sugestões da comunidade, ou seja, qualquer membro de uma comunidade pode fazer parte de uma equipe e tem o direito de participar e contribuir para o produto final desta equipe. Essas equipes também são caracterizadas por uma estrutura de controle de comando descentralizado, onde a tomada de decisão é de responsabilidade compartilhada entre seus membros. Um exemplo delas são as equipes de *software* livre.

No tipo de equipe hierárquicas, as equipes têm uma estrutura hierárquica em que a atribuição do trabalho para a equipe é realizada pelo gerente de projeto, sendo dessa forma centralizada. Além disso, os membros dessas equipes têm o foco voltado em regras e suas estruturas regimentadas. Um exemplo desse tipo de equipe são as equipes baseada no *Rational Unified Process* (KRUCHTEN, 2003).

O terceiro tipo de equipe classificado por Miranda (2011), é o auto-organizado. Esse tipo de equipe é uma combinação entre o bazar e a hierárquicas. Ou seja, esse tipo de equipe possui uma estrutura de tomada de decisão descentralizada, com a distribuição e monitoração do trabalho realizada entre os membros da equipe e a gerência, mas que apresenta uma hierarquia

interna através da liderança de um membro que provê feedback e uma sutil direção nas atividades. Outras características apontada pela autora é que as equipes auto-gerenciadas são pequenas, estão co-localizadas e os membros tendem a ser generalistas, ou seja, possuem uma ou mais especialidades com um mínimo de conhecimento geral do processo e do domínio de trabalho. Um exemplo das equipes auto-organizadas são as equipes ágeis.

2.3. O estudo de equipes

Nesta seção serão apresentados alguns do principais modelos que estudam as equipes existentes na literatura e conceitos sobre o estudo de variáveis em equipe.

2.3.1. Modelo de Hackman

Hackman (1987) mensura efetividade de equipe de três maneiras: primeiro, o resultado da tarefa é mensurado em termos de aceitabilidade por quem recebe ou por quem revisa ele. O autor afirma que o desempenho é baixo quando o resultado não está de acordo com as especificações do cliente. A segunda maneira é que o desempenho da equipe depende da capacidade dos membros da equipe em trabalhar em conjunto no futuro, pois o resultado pode ser extremamente satisfatório para o cliente mas se esse resultado não for sustentado a longo prazo, o desempenho como um todo é baixo. Por fim, ela pode ser mensurada pela necessidade dos membros da equipe estarem mais satisfeitos do que frustrados em pertencerem a equipe .

O modelo teórico proposto por Hackman (1987) usa o enfoque entrada-processo-saída para explicar o desempenho das equipes. Além disso, ele trata os fatores interpessoais como características da composição de equipes, ou seja, fatores de entrada. Já como fatores de processo, ele considera o nível de esforço para realizar a tarefa, o conjunto de conhecimento e habilidades e as estratégias utilizadas na realização da tarefa enquanto que a saída é o resultado das entradas com os processos.

O modelo tem dois conjuntos de fatores de entrada: De nível organizacional e de nível da equipe. O nível de esforço pode ser afetado pela organização por consequências positivas como recompensas por alto desempenho da equipe. Já o conhecimento e as habilidades são afetadas pela organização pelos recursos educacionais disponíveis para os membros da equipe e a facilidade dos membros terem acesso a esses recursos. Finalmente, as estratégias são influenciadas pela organização pelos sistemas de informação utilizadas por ela.

O nível de esforço também é afetado pelas caraterísticas de trabalho da equipe, como variedade de habilidades, significância da tarefa e identificação com a tarefa, o conhecimento e as habilidades da equipe são afetados pela composição do equipe. Por ultimo, o fator estratégia é afetado pelas normas de grupo.

Hackman ainda propõe dois fatores moderadores: tipo de trabalho e sinergia de equipe. O autor afirma que o tipo de trabalho modera o efeito dos critérios de processo na efetividade da equipe, por exemplo, trabalhos mais simples podem requererem menos conhecimento e habilidades. Já a sinergia da equipe modera o efeito das entradas nos processos de equipe. O autor explica que times com alto níveis de coordenação e cooperação podem produzir resultados mais efetivos do que a soma das contribuições individuais de uma equipe. A Figura 2 é uma simplificação do modelo teórico proposto por Hackman.

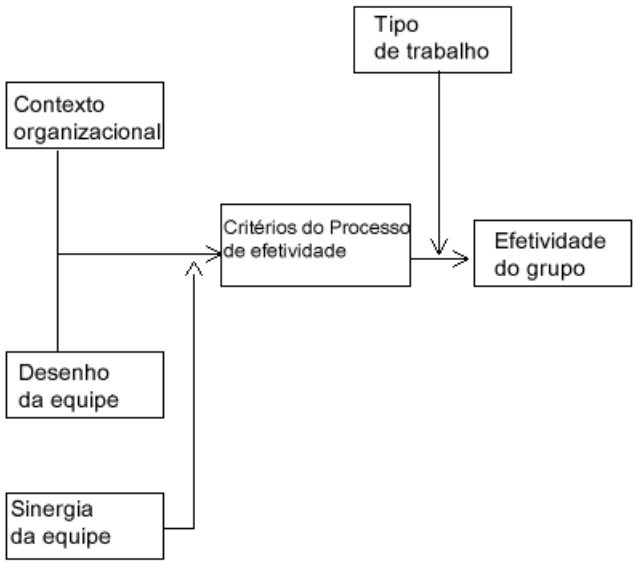


Figura 2 - Modelo de Hackman
Fonte: Hackman(1988)

2.3.2. Modelo de Gladstein

O modelo proposto por Gladstein (1984) também foi dividido em uma estrutura entrada – processo – saída. Esse modelo tem diversas variáveis constituintes do processo de funcionamento das equipes estão atreladas ao relacionamento social construído pelos membros.

A autora define efetividade como o principal resultado de uma equipe de trabalho, sendo mensurada por meio do desempenho da equipe e da satisfação das necessidades dos seus

membros. O desempenho da equipe foi também medido por um questionário que avaliava a capacidade de resolver problemas, a tomada de decisão e o trabalho realizado.

Já a satisfação foi avaliada de três maneiras: a satisfação da equipe que seria a satisfação em fazer parte da equipe, a satisfação com o trabalho que é relacionada com a carga de trabalho e os sistemas de recompensas e a satisfação em servir o cliente que seria a satisfação de negociar com o cliente e a satisfação em atender o mesmo.

Em seu modelo Gladstein (1984) identificou que existe uma relação das variáveis satisfação e desempenho com as variáveis de processo abertura à comunicação e suporte social, depois disso ela observou relações com as variáveis de entrada liderança, experiência e treinamento dos membros. Também, foram encontradas relações positivas entre as variáveis de estrutura e processo (os processos intra-grupais e a administração de limites se correlacionaram positivamente com liderança e estruturação das atividades).

A autora encontrou evidencias empíricas de que as variáveis de processo intra-grupal influenciam a efetividade das equipes de trabalho. A autora também afirma que existe uma relação entre as variáveis abertura à comunicação e suporte social, que estão vinculadas aos relacionamentos dos membros das equipes.

2.3.3. Outros modelos

Apesar de citar apenas dois, existem outros autores que estudam equipes. O modelo de Mcgrath (1964) avalia efetividade das equipes como saídas de desempenho que são a qualidade do desempenho, a velocidade de resolução do problema e a quantidade de erros, e como outras saídas que são a satisfação dos membros, a coesão da equipe, a mudança de atitude, e a estrutura sociométrica.

O modelo de Sundatrom, De Meuse e Futrell (1990) avalia a efetividade das equipes pela aceitabilidade do resultado do processo pelo cliente e pela viabilidade da equipe, que ele define como a capacidade do grupo continuar junto depois da tarefa, semelhante a Hackman(1987).

Os modelos de Tannebaum *et al* (1992) e Salas *et al* (1992) são bastante parecidos, eles também utilizam o enfoque entrada – processo – saída em seus modelos. Tannebaum *et al* (1992) definem o desempenho da equipe pela qualidade dos produtos, quantidade dos produtos, o tempo, a quantidade de erros e os custos enquanto que Salas *et al* (1992) definem o desempenho da equipe pela quantidade de produtos, qualidade dos produtos, o tempo e a quantidade de erros.

Ambos os modelos acreditam que o contexto organizacional afeta tanto a entrada, o processo quanto a saída.

2.3.4. Relações entre variáveis

Para estudar equipes, Burlingame, Fuhriman e Drescher (1984) sugerem que se divida as variáveis em antecedentes e consequentes. Variáveis antecedentes são definidas como características ou eventos que ocorrem num grupo que está sendo investigado que são levadas em conta em eventos precedentes ou nas características do grupo. Já as variáveis de resposta ou consequentes são características ou eventos que ocorrem a um grupo que são contínuas no tempo e requerem a existência de variável antecedente pré-especificada e mensurável.

O autor acredita que dividir as variáveis em independente ou dependente muitas vezes nos diz mais sobre a complexidade de um estudo do que sobre como a variável atua em um estudo. Classificando as variáveis em antecedentes e consequentes pode trazer mais informações descritivas sobre como as variáveis do processo estão atuando.

Nesta pesquisa, serão utilizados os conceitos propostos por Burlingame Fuhriman e Drescher (1984) de variáveis antecedentes e consequentes, de maneira que o resultado desta pesquisa traga mais informações descritivas sobre as equipes na Engenharia de Software.

2.4. Trabalhos relacionados

Este trabalho utilizou de cinco Mapeamentos Sistemáticos que estudaram fatores de equipe realizadas pelo grupo HASE, o qual o autor deste trabalho faz parte.

O trabalho de Miranda (2011) reúne tópicos relacionados a equipe como: sua tipologia, estrutura e critérios de formação. Ela buscava entender “Quais são os critérios de formação de equipes de desenvolvimento de software?”. Como resultado a autora encontrou que não existe ainda na indústria uma maneira formalizada de se formar equipes. Além disso, a autora afirma ainda que o perfil técnico e a personalidade foram os critérios mais utilizados para formar uma equipe de desenvolvimento de software.

O trabalho de Cruz (2011) tinha como objetivo investigar e reunir de forma sistemática o conhecimento sobre a influência da personalidade na Engenharia de Software. O trabalho observou uma grande influência da personalidade na programação em par, na alocação de papéis de acordo com o processo de software e no desempenho da equipe. Ela também apresenta os

principais instrumentos que estão sendo utilizados para mensurar a personalidade como o NEOFI e o MBTI (*Myers-Briggs Type Indicator*).

Vasconcelos (2012) realizou um estudo que tinha como objetivo reunir de maneira sistemática as informações de pesquisas científicas relacionadas à coesão de equipes no âmbito da Engenharia de Software. Seu trabalho apresenta coesão como um dos fatores que devem ser levados em consideração quando se é formado uma equipe, apesar de alguns estudos afirmarem que não existe essa relação.

Cardozo (2012) desenvolveu um estudo que tinha como objetivo responder a seguinte pergunta de pesquisa: "O que se sabe atualmente sobre o auto-gerenciamento de equipes no desenvolvimento de software?" Sua pesquisa encontrou que os estudos buscam encontrar fatores que se relacionam com equipes auto-gerenciadas para tentar maximizar o resultado destes fatores. Cardozo (2012) também identificou que existe uma quantidade significativa de estudos cujo foco era o estabelecimento de causa e efeito entre as variáveis propostas.

Por fim, Santos (2012), realizou uma atualização de um trabalho realizado por Beecham *et al* (2007) sobre motivação na Engenharia de Software. Em seu trabalho foi observado alguns novos fatores como diversão e ideologia que de acordo com o autor estão relacionados com trabalhos *Open Source*. Além disso, o tópico mais citado foi retenção de membros.

Os estudos citados anteriormente são a base desta dissertação, todos eles realizaram busca automática e manual até o ano de 2010, e os artigos que foram encontrados por eles foram analisados na primeira fase desta dissertação.

Os estudos primários que são a base destes estudos também ajudaram na construção desta dissertação, como por exemplo: Acunhã *et al* (2009) que investigou a influência da personalidade, dos processos e das características da tarefa na qualidade do software e na satisfação dos membros da equipe.

Além deles, os estudos como Moe, Dingsøyr e Dyba (2010) do SINTEF, também nortearam este trabalho, auxiliando a entender dos fatores que afeta equipes na Engenharia de Software.

3. METODOLOGIA

Neste capítulo será explicado quais foram os passos para realizar esta pesquisa e qual é a classificação de acordo com Cooper (1988) desta pesquisa, o capítulo está estruturado conforme as seguintes seções:

3.1 Classificação da Pesquisa: Que apresenta como a pesquisa está classificada de acordo com Cooper.

3.2 Procedimentos do Mapeamento Sistemático: O procedimentos adotados para realizar todo o Mapeamento Sistemático e os passos para realizar a síntese da mesma.

3.1. Classificação da Pesquisa

3.1.1. Classificação segundo Cooper

Cooper (1988) criou uma classificação para revisões de literatura que será utilizada para classificar este trabalho. O Quadro 1 apresenta a classificação desta pesquisa de acordo com as recomendações proposta por ele.

Quadro 1 - Classificação de Cooper

Característica	Categorias
Foco	Resultados de Pesquisa Métodos de Pesquisa Teorias Práticas ou Aplicações
Objetivo	Integração Identificação de Questões Centrais
Perspectiva	Representação Neutra
Cobertura	Central/Essencial
Organização	Conceitual e metodológica
Audiência	Pesquisador Praticante

Cooper (1988) define que existe seis características de revisões, são elas: Foco, Objetivo, Perspectiva, Cobertura, Organização e Audiência. Quanto ao foco, esta pesquisa busca analisar

os resultados de pesquisa, os métodos utilizados, as teorias propostas e por fim, busca as práticas e aplicações.

A segunda característica é chamada de objetivos, esta pesquisa tem como objetivo integrar resultados dos estudos e identificar questões centrais, encontrando possíveis *gap* na literatura de equipes na Engenharia de Software. Por exemplo, encontrando possíveis métodos e tópicos que poderiam ser melhor explorados na literatura ou variáveis que precisam ser mais estudadas.

A terceira característica é perspectiva, a revisão pode ser de representação neutra que ocorre quando o pesquisador se posiciona de maneira neutra ou pode ser representada com a adoção de posição, que ocorre quando o pesquisador assume um posicionamento e acaba defendendo um ponto de vista. Esta pesquisa ocorreu de maneira neutra.

A quarta característica de acordo com Cooper (1988) é a cobertura. Ela está relacionada a como o pesquisador selecionou os trabalhos relevantes e pode ser dividida em: Exaustiva, Exaustiva com Seleção de Citação, Representativa e Central ou Essencial. Esta pesquisa utiliza da cobertura central ou essencial, pois os artigos que são utilizados pela mesma são provenientes das cinco revisões citadas no referência teórico sobre equipes (Motivação, Formação de Equipes, Personalidade, Auto-gerenciamento e Coesão).

A quinta característica é chamada de organização, que é como os autores da revisão organizam os resultados da pesquisa. Ela é dividida historicamente, conceitualmente e metodologicamente. Este trabalho irá organizar os resultados de maneira conceitual, por variáveis antecedes e consequentes e metodologicamente.

A sexta característica é a audiência, ou seja, para quem vai ser destinado os resultados da escrita do trabalho. Essa característica é importante porque vai definir o estilo de escrita, e consequentemente quem vai ler os resultados. Neste caso, este trabalho será direcionado para pesquisadores e praticantes da Engenharia de Software.

3.2. Procedimentos do Mapeamento Sistemático

O Mapeamento Sistemático (MS) é uma das ferramentas da Engenharia de Software Baseada em Evidências (ESBE). É um método que permite identificar, quantificar e

analisar os resultados disponíveis na literatura (PETERSEN *et al* 2007). Ele é bastante útil quando se quer examinar de maneira ampla o fenômenos de investigação, buscando entender o que ocorre no estado da arte, identificando assim possíveis lacunas existentes (ARKSEY e O'MALLEY 2005).

Esta pesquisa começou com a leitura e entendimento dos estudos realizados previamente no grupo de pesquisa HASE, que são comentados na Seção 2.4 do referencial teórico deste trabalho.

A partir desses trabalhos foi possível construir um objetivo geral da pesquisa que é entender qual é o estado das pesquisas empíricas sobre equipes de desenvolvimento de *software*. Inicialmente, foi idealizado um Mapeamento Sistemático de maneira tradicional, ou seja, desenvolvendo uma *string* de busca, no entanto, mesmo tentando melhorar essa *string* o número de artigos que retornava era muito alto e a quantidade de artigos que certamente não seriam utilizados também. Isso ocorreu porque esta pesquisa é sobre um assunto com palavras chaves bastante utilizadas (como grupos, equipes e Engenharia de Software) mesmo em artigos que não estudam efetivamente o assunto.

Como uma alternativa para esse problema foi proposto à realização de uma busca manual nos artigos selecionados anteriormente nos mapeamentos realizados pelo grupo. Como os mapeamentos tratavam de cinco tópicos com forte ligação com o assunto central desta pesquisa, equipes, os artigos utilizados por eles poderiam apresentam um conjunto de informações que integradas e observadas de uma perspectiva diferente seriam importantes para o entendimento das equipes de *softwares*. Os cinco mapeamentos tiveram no total 271 artigos únicos que foram utilizados nesta pesquisa. Lembrando que em alguns casos, os artigos estavam em mais de um mapeamento, e por isso só foram contados apenas uma vez.

Posteriormente, uma dupla de pesquisadores (O autor da pesquisa e um aluno de doutorado) buscaram encontrar artigos que estudassem equipes de *software*, ou seja, que a equipe de *software* fosse o que o pesquisador estivesse observando. Por exemplo, os autores do artigo primário poderiam até realizar coletas sobre fatores individuais, no entanto, eles serviram para responder uma pergunta de pesquisa sobre equipes.

Nesta etapa, cada estudo foi lido por dois pesquisadores que analisaram de maneira independente cada estudo e avaliaram se os estudos deveriam passar ou não para próxima fase a

partir de seus títulos, resumos e conclusões. Caso tivesse qualquer dúvida sobre a aceitação do artigo, o mesmo era incluído para próxima fase .

Dessa forma, os estudos que passaram pela etapa anterior foram separados em uma lista denominada de Estudos Potencialmente Relevantes, onde todos os estudos pré-selecionados por pelo menos um pesquisador foram incluídos.

Na próxima etapa os estudos que eram potencialmente relevantes passaram então por uma terceira seleção mais rigorosa que consistia na leitura completa dos artigos e na aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, resultando assim em uma lista de 59 artigos selecionados para esta pesquisa. A Figura 3 apresenta os passos da pesquisa. Os critérios utilizados nesta etapa serão explicados a seguir.

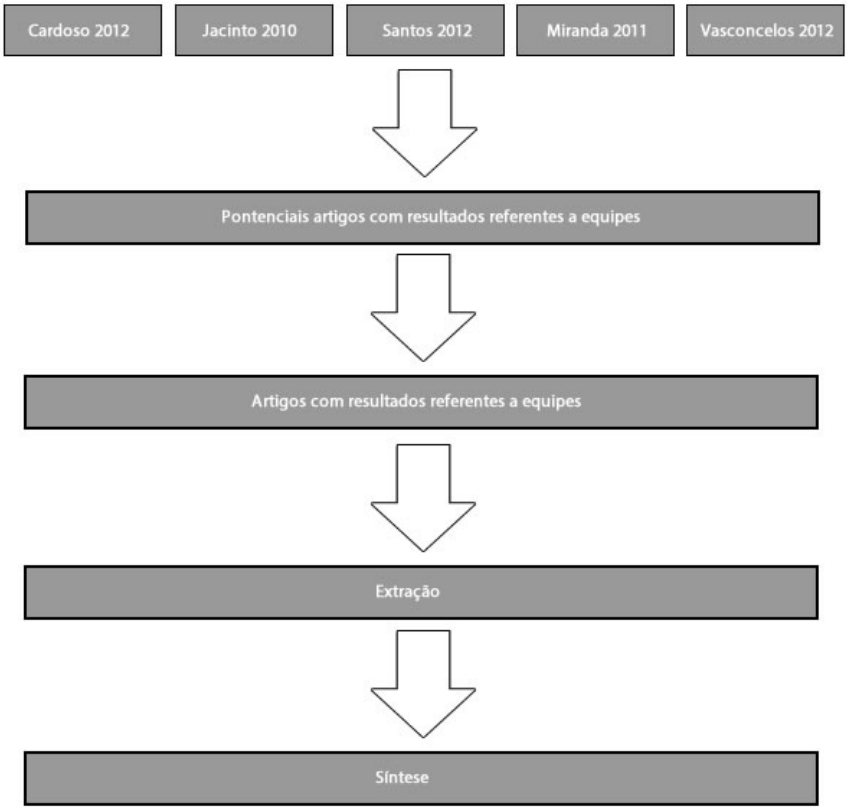


Figura 3 - Procedimentos realizados
Fonte: Autor

3.2.1. Critérios de Inclusão e Exclusão dos Estudos

Para realização deste trabalho foram definidos os seguintes critérios de exclusão e inclusão:

Os seguintes estudos serão incluídos

- Artigos completos publicados em revistas ou conferências que descrevam estudos empíricos sobre equipes de software;

A partir da análise do título, palavras-chave, resumo e conclusão, são excluídos os estudos que se enquadrem em alguns do casos a seguir:

- Não escritos em inglês;
- Que são claramente irrelevantes para a pesquisa, levando em consideração as questões de investigação;
- Artigos convidados, tutoriais, keynotes, relatórios de workshop, teses, dissertações, relatórios técnicos, livros, pôsteres, e slides de apresentações, artigos que expressam pontos de vistas pessoais, relatos de experiência, ou opiniões de especialistas;

3.2.2. Extração dos Dados

A Extração dos Dados foi realizada de maneira individual com o preenchimento de um formulário desenvolvido no Microsoft Excel ™. Os campos do formulário foram os seguintes:

- ID (identificador);
- Título;
- Autor;
- Instituição;
- Método de pesquisa;
- Tipo de população (Estudante ou Profissional);
- Tipo de equipe (Bazar, auto-organizadas e hierárquica);
- País em que foi realizado a pesquisa
- Coleta de dados

- Hipótese
- Pergunta de pesquisa
- Conclusões

Além deste formulário, outro foi utilizado para a extração das variáveis.

- ID (identificador);
- Título;
- Conceito;
- Definição operacional;
- Definição conceitual;
- Afeta (positivamente, negativamente e não significativamente);
- Variável afetada;

Durante o processo de extração das relações, o pesquisador tentou extraí-las de maneira clara e que os resultados estivessem contidos no texto de maneira que também ficasse claro para o leitor o que estava ocorrendo.

O pesquisador podia rever, expandir ou limitar a definição das variáveis, mas todas as vezes que isso acontecia, ele retornava aos relacionamentos extraídos anteriormente para buscar relacionamentos que pudessem se encaixar com a nova definição

3.2.3. Análise e Síntese dos Dados

Com os dados extraídos e organizados em tabelas do Microsoft Excel™, foi realizada uma nova etapa da pesquisa que era a análise dos dados pela ótica de cada questão de pesquisa apresentada anteriormente.

Em um primeiro momento nesta pesquisa, a síntese dos resultados irá informar de maneira mais geral o estado da arte de equipes na Engenharia de Software. Será apresentado desta maneira gráficos e tabelas que visam proporcionar a frequência de assuntos como por exemplo instituições e pesquisadores que mais publicam estudos sobre o assunto. Em um

segundo momento, será escolhida uma das variáveis consequentes (desempenho) para realizar uma síntese mais aprofundada.

Para realizar a síntese na variável consequente desempenho foram coletados os trechos de cada estudo que fossem relevantes para as questões de pesquisas, de maneira qualitativa, e os trechos foram agrupados de acordo com suas similaridades de acordo com a variável antecedente utilizada para que assim pudesse ser realizadas as comparações dos resultados.

No processo de agrupamento, o pesquisador criou grupos de relacionamentos e agrupou os relacionamentos em tópicos que lidam com temas semelhantes. O pesquisador procurou preservar principalmente o significado e a complexidade das conclusões apresentadas nos estudos primários, para otimizar a validade dos grupos. O processo de agrupamento também permite que os pesquisadores possam identificar as relações existentes entre os conceitos investigados nos estudos primários e o fenômeno de interesse.

Depois que todos os resultados relevantes foram agrupados, o pesquisador atribuiu a eles rótulos, a fim de torná-los o mais claros, sem prejuízo de seus significados originais.

4. RESULTADOS

Nesta seção serão respondidas as questões de pesquisa apresentadas na introdução desta dissertação. Os resultados deste trabalho podem ser divididos em três grupos. No primeiro grupo (RQ1, RQ2 e RQ3), serão encontradas informações descritivas sobre as publicações. No segundo grupo (RQ4 e RQ5) serão apresentadas questões de aspectos metodológicos sobre as pesquisas. Finalmente, o terceiro grupo das questões RQ6, RQ7 e RQ8, trata dos fatores e relacionamentos das variáveis de pesquisa.

4.1. Informação descritivas sobre os estudos

4.1.1 Como os estudos definem equipes de software e quais tipos de equipes são estudadas?

Dos 59 artigos, apenas 15 definiram o conceito de equipes, os outros 44 apenas comentavam que iam investigar equipes, no entanto não definiam a mesma. O artigo P260 apresenta mais de uma definição de equipe, no entanto, não deixa claro qual usou. O Quadro 2 apresenta o resultado.

Quadro 2 - Definições de equipes

Autores	Artigos
Guzzo e Dickson (1996)	P14,P13,P40,P41
Katzenbach e Smith (2001)	P03,P23,P279,P28
Cohen e Bailey (1997)	P260
Powell, Piccolo e Ives (2004)	P260
Jiang, Klein e Discenza (2000)	P260
Hackman (1997) Guzzo e Shea (1992), Alderfer (1987) Wiendicek (1992)[1]	P271
Highsmith (2004)	P27
Curtis (1990)	P70
Definição própria	P263, P10,P26

Guzzo e Dickson (1996) e Katzenbach e Smith (2001) foram as definições mais utilizadas. Guzzo e Dickson (1996) definem equipes como :

> *"Autonomous work groups are teams of employees who typically perform highly related or interdependent jobs, who are identified and identifiable as a social unit in an organization, and who are given significant authority and responsibility for many aspects*

[1] O artigo definiu equipe e colocou o conjunto de autores como referencia.

> *of their work, such as planning, scheduling, assigning tasks to members, and making decisions with economic consequences (usually up to a specific limited value).”*

Também com o mesmo número de citações Katzenbach e Smith (2001) definem equipes como:

> *‘‘a small number of people with complementary skills who are committed to a common purpose, set of performance goals, and approach for which they hold them- selves mutually accountable”*

Outros autores tiveram apenas uma citação:

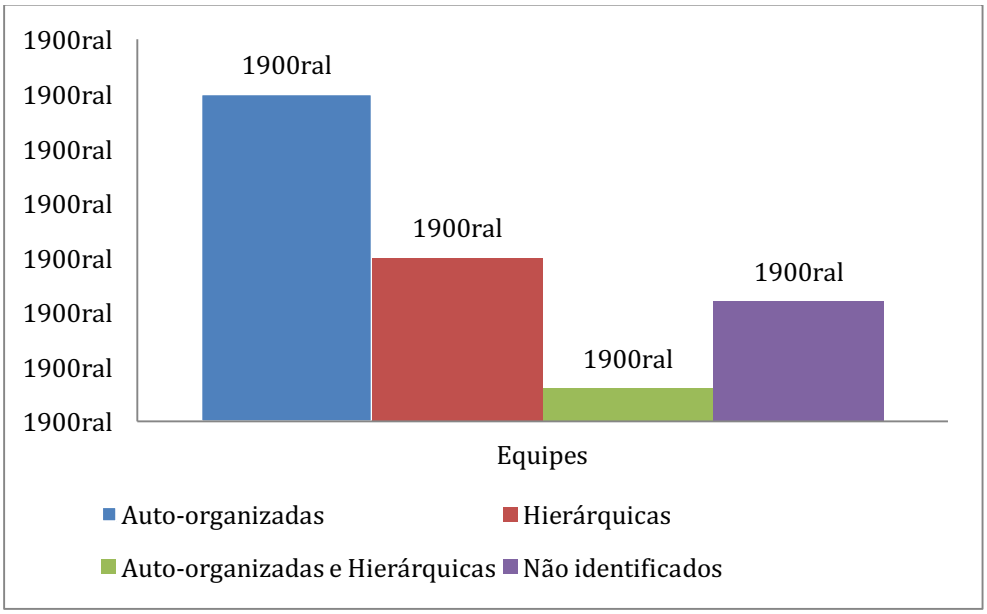
> *A team is a collection of individuals who are interdependent in their tasks, who share responsibility for outcomes, who see themselves and who are seen by others as an intact social entity embedded in one or more larger social systems, and who manage their relationship across organizational boundaries” (COHEN e BAILEY 1997)*
>
> *“groups that display high levels of interdependency and integration among members” Powell, Piccolo, &Ives (2004)*
>
> *Jiang, Klein, and Discenza (2000) have defined teams as having bonding through the development of a common set of project goals and objectives. (Jiang, Klein, and Discenza 2000)*
>
> *Self- organizing teams are composed of “individuals [that] manage their own workload, shift work among themselves based on need and best fit, and participate in team decision making.” (Highsmith 2004)*
>
> *A team can be defined as a social system of three or more people, wich is embedded in an organization(context), whose members perecive themselves as such an are perceived as members by others(identiy), and who collaborate on a common task teamwork (Hakman 1997, Guzzo and Shea 1992, Alderfer 1987 Wiendicek 1992)*
>
> *We define teams that outperform individual members and accomplish their goals to the satisfaction of all involved as effective teams. In order to achieve high productivity and quality in complex problem domains such as software, teams should be functioning effectively (Curtis. 1990)*

Por fim, alguns autores definiram equipe, mas não citaram a fonte:

> *Diverse group of individuals come together as a team for a common purpose of creating and developing an information system, network infrastructure, or comprehensive database. (P243)*
>
> *A group is an arrangement between two or more people to work together so as to produce an identifiable good or service in such a manner that the group members are highly interdependent. (P263)*
>
> *Participate actively in achieving a common goal, even when cooperation leads to a goal that is not directly related to one’s own interests.(P10)*
>
> *Virtual teams are composed of geographically distributed coworkers linked though information technologies to achieve an organizational task. (P26)*

Além disso, nesta questão, buscou-se identificar os tipos de equipes de desenvolvimento de *software* que foram estudados nos artigos primários. Dos três tipos definidos por Miranda (2011) foram identificados dois tipos de equipes de desenvolvimento de *software*: Equipes Hierárquicas e Equipes Auto-organizadas. O Gráfico 1 apresenta os resultados e o Quadro 3 apresenta quais são os artigos.

Gráfico 1 - Tipos de equipes



Quadro 3 - Tipos de equipes

Tipo de equipes	**Artigos**
Auto-organizadas	P079, P254, P279, P003, P011, P013, P014, P023, P024, P027, P031, P032, P034, P035, P037, P040, P041, P042, P043, P044 P061, P265, P12, P28,P233, P271, P269, P256, P258 e P281
Hierárquicas	P10, P026, P049, P070 P072, P081, P230, P252, P261, P263, P280 P236, P277, P272, P056
Auto-organizadas e Hierárquicas	P18, P47, P88
Não identificados	P234, P240, P243, P250, P257, P260, P268, P270, P273, P103 e P259

Ao todo foram encontrados 30 artigos que estudaram equipes auto-organizadas, 15 artigos do tipo hierárquicas e três artigos (P18, P47, P88) utilizaram ambos os tipos de equipes na pesquisa.

Além deles, existiram artigos (11) que não foi possível identificar no texto que tipo de equipes eles estavam pesquisando. Vale salientar também que não foi observado nenhum artigo estudando equipes do tipo Bazar. Isso pode ter ocorrido porque nenhum dos artigos selecionados era sobre equipes de software livre/*open source* onde esse tipo de equipe é mais encontrada.

É interessante observar também que os artigos P03, P23, P279 e P28, que utilizam a definição de Katzenbach e Smith (2001), estudaram equipes auto-organizadas. Assim como os artigos P13, P14, P40 P41 de Guzzo e Dickson (1996) e o artigo P27 que usa a definição de Highsmith (2004). As definições estão sendo usadas de maneira consistentes se comparadas suas características e as características das equipes ágeis .

O artigo P70 utiliza a definição de Curtis (1990) e o tipo de equipe Hierárquicas, também de maneira consistente. O artigo P260 apresenta três definições de equipe, mas não deixa claro qual tipo de equipe foi utilizada na sua pesquisa.

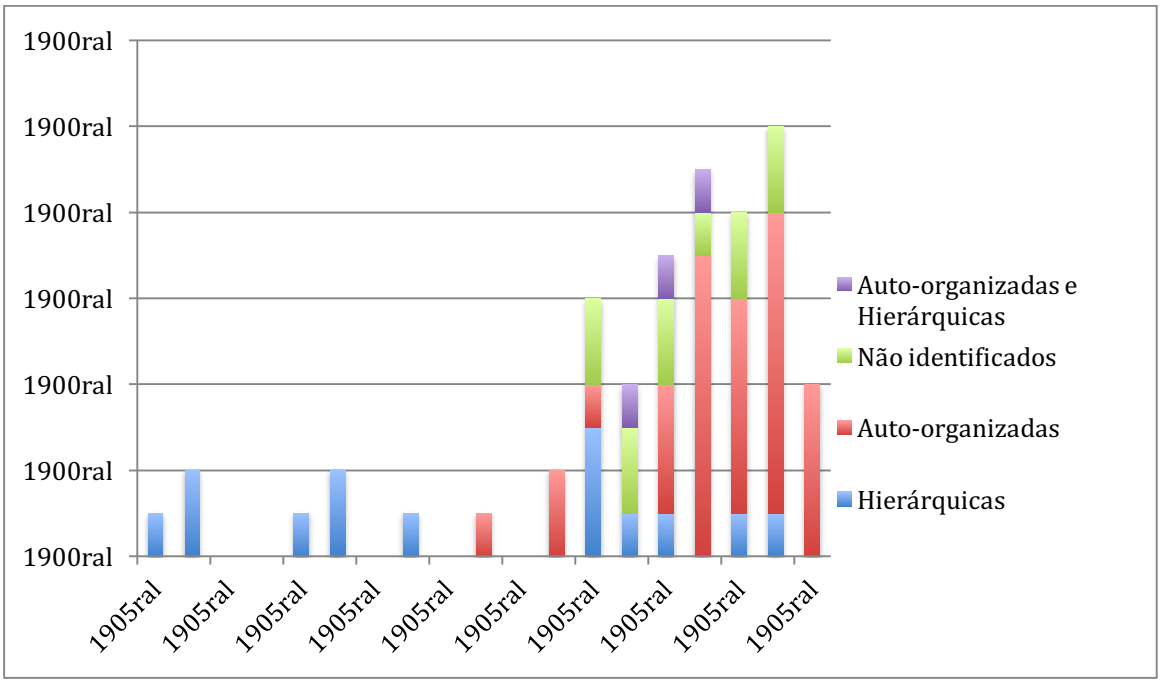
4.1.2 Qual é a evolução temporal das publicações de pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software?

Para responder esta pergunta de pesquisa, utilizou-se da extração anterior (tipo de equipes) e também foi extraído o ano em que foi realizado cada artigo. O Gráfico 2 apresenta o resultado.

Apenas um estudo em cada ano com equipes hierárquicas foi realizado em 1992, 1996 e 1999, em 1993 e 1997 foram dois estudos com equipes catedrais. Como era de se esperar, até o ano de 2001, ano da publicação do manifesto ágil, não existiram estudos com equipes auto-organizadas.

Em 2001 e 2003 só foram observados equipes auto-organizadas. Em 2004, as equipes do tipo hierárquicas ainda era maioria, enquanto que em 2005 começaram os estudos utilizando os dois tipos de equipes, no entanto, a partir de 2006 as equipes auto-organizadas foram mais pesquisadas do que as equipes do tipo hierárquicas, sendo que em 2007 teve apenas um estudo que investigou uma equipe hierárquicas, mas esse estudo investigou também equipes auto-organizadas, e em 2010 não se investigaram equipes do tipo hierárquicas.

Gráfico 2 - Tipos de equipes por ano



4.1.3 Quais pesquisadores e organizações são mais ativos na pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software?

Foram encontrados 117 autores distintos nos artigos selecionados. A Tabela 1 apresenta os resultados dos autores que apareceram em mais de um artigo. Dos total, apenas 20 autores apareceram em mais de um artigo, com destaque para o pesquisador Nils Brede Moe do SINTEF (*The Foundation for Scientific and Industrial Research*) na Noruega com 7/59. Em sua página no Google Acadêmico[2] aparece que o autor tem como áreas de pesquisa: trabalho em equipe e desenvolvimento ágil.

No site ResearchGate[3] o mesmo tem como principais co-autores Tore Dyba e Torgeir Dingsøyr que também estão nesta lista com 4/59 e 5/59, respectivamente. Ambos também são do SINTEF.

Tabela 1 – Autores

Autor	Quantidade de artigos
Nils Brede Moe	7/59
Martin Hoegl	5/59

[2] http://scholar.google.com/citations?user=S0Zh5nMAAAAJ&hl=en
[3] https://www.researchgate.net/profile/Nils_Moe

Autor	Quantidade de artigos
Torgeir Dingsøyr	5/59
Tore Dyba	4/59
K. Praveen Parboteeah	3/59
Silvia T. Acuña	3/59
Natalia Juristo	3/59
John. S. Karn	2/59
Aybüke Aurum	2/59
Frank Maurer	2/59
Hans Georg Gemuenden	2/59
James Noble	2/59
Luigi Proserpio	2/59
Marko Ikonen	2/59
Marta Gómez	2/59
Pekka Abrahamsson	2/59
Rashina Hoda	2/59
Saonee Sarker	2/59
Suprateek Sarker	2/59
Stuart Marshall	2/59

Ainda foram extraídas dos artigos as instituições de pesquisas dos autores, lembrando que mesmo que tenha mais de um autor por instituição no artigo, a instituição contará apenas uma vez. A Tabela 2 contém os resultados das instituições que apareceram em mais de um artigo. Ao todo foram encontradas 71 instituições.

Tabela 2 – Instituições

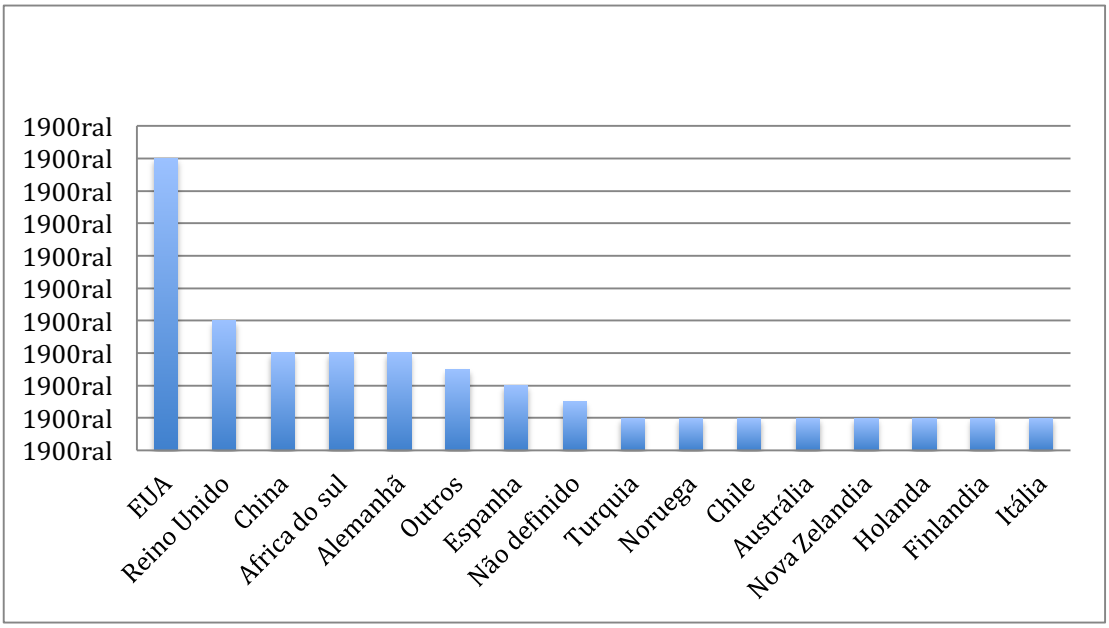
Instituição	Quantidade de artigos
SINTEF -Noruega	7/59
Bocconi University – Itália	3/59
Universidad Autónoma de Madrid -Espanha	3/59
Universidad Politécnica de Madrid - Espanha	3/59
WHU—Otto Beisheim School of Management - Alemanha	3/59
The University of New South Wales - Austrália	3/59
Open University - Reino Unido	2/59
Techinical University of Berlin –Alemanha	2/59
Universidad San Pablo - Espanha	2/59
University of Calgary – Italia	2/59
University of Helsinki –Finlândia	2/59
University of Sheffield – Reino Unido	2/59
University of Wisconsin–Whitewater – Estados Unidos	2/59

Autor	Quantidade de artigos
Victoria University of Wellington – Nova Zelândia	2/59
Penn State University –Estados Unidos	2/59

É interessante notar que novamente o SINTEF da Noruega lidera a lista. Pode ser observado que existe na Europa uma maior concentração de universidades que fizeram mais de um artigo. A Espanha tem três universidades na lista, porém, nos mesmos artigos. A Itália tem duas universidades em cinco artigos diferentes. Enquanto que o Reino Unido tem duas universidades que aparecem em quatro artigos, semelhante aos Estado Unidos.

Além disso, foi retirado em que países estavam localizadas as organizações dos 59 artigos. Todos os países que apareceram mais de uma vez estão representados no Gráfico 3. Os Estados Unidos têm mais instituições envolvidas, com 18, enquanto que o Reino Unido tem 8 em segundo lugar. Podemos observar que os Estados Unidos têm mais instituições participando de um artigo, porém, existe poucas instituições que fizeram mais de um artigo, assim como autores que participaram de mais de um artigo.

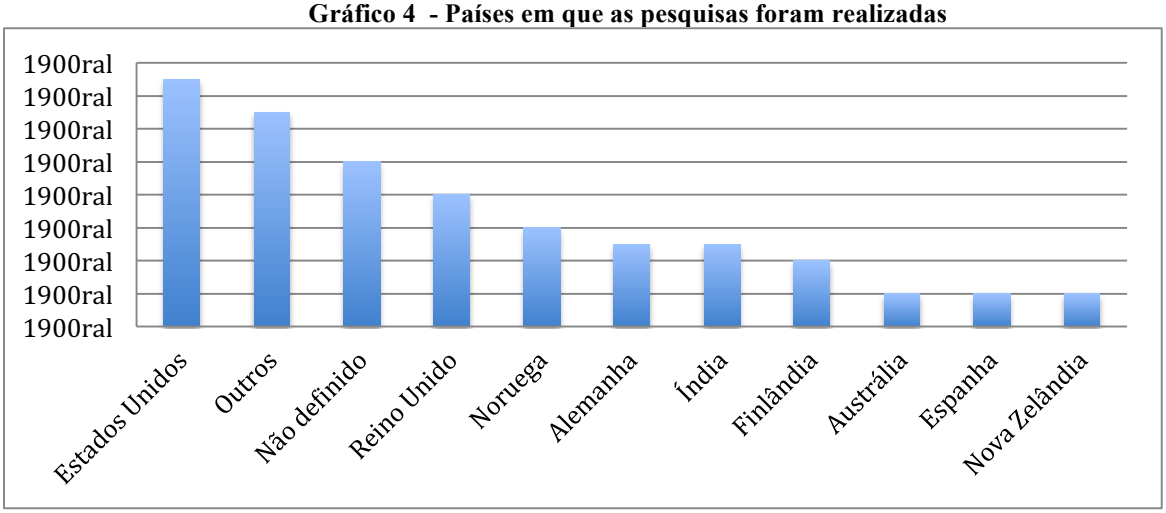
Gráfico 3 - Países das instituições



Por fim, foram extraídos os locais em que as pesquisas foram realizada. Foram observado 72 resultados, pois algumas pesquisas foram realizadas em mais de um país. Quando não estava claro onde foi realizado a pesquisa, o artigo era classificado como “não definido”.

O resultado não definido apareceu em 19 artigos, sendo este o que mais ocorreu, seguido de Estados Unidos, com 15, Reino Unido com oito e Noruega com seis. Uma observação interessante é que a Índia não teve nenhuma instituição desenvolvendo pesquisa, porém, cinco estudos foram desenvolvidos com equipes indianas. O Gráfico 4 representa o resultado onde países com apenas uma citação foram agrupados em outros. Exemplos deles são Chile, Argentina, Panamá e África do Sul.

Gráfico 4 - Países em que as pesquisas foram realizadas

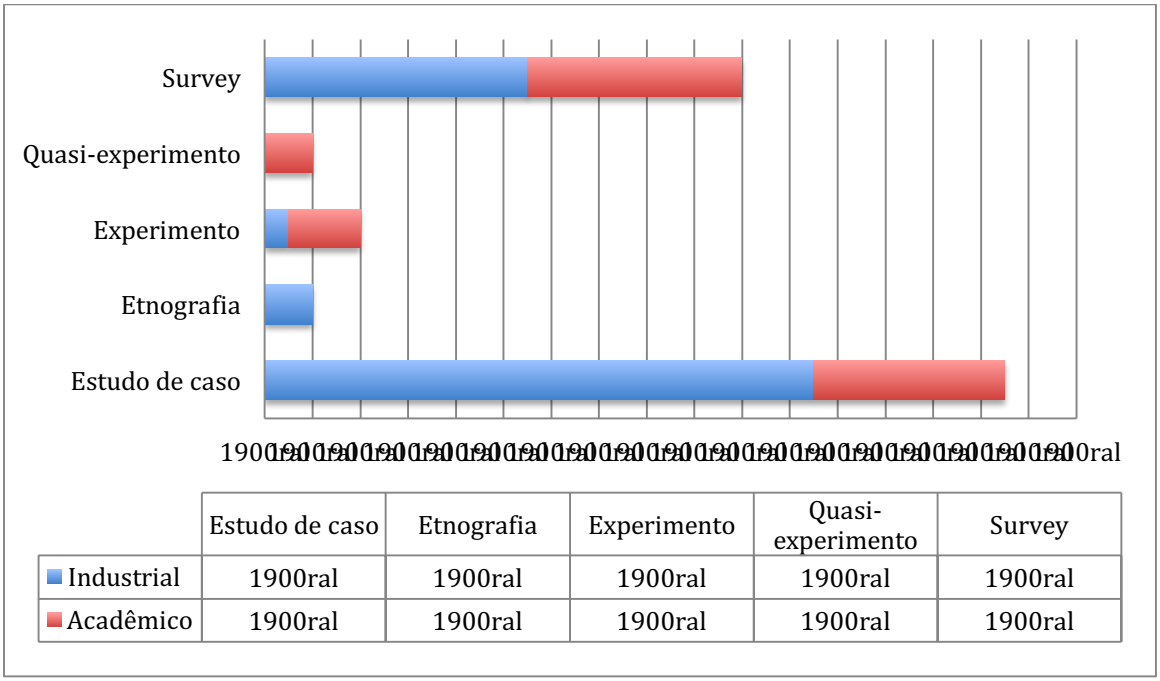


4.2 Aspectos metodológicos das pesquisas

A seguir serão explicados os aspectos metodológicos envolvidos nos estudos de equipes na Engenharia de Software, quais os tipos de instrumentos, métodos e em que contexto estão sendo realizadas as pesquisas.

4.2.1 Quais são os métodos de pesquisa usados e em quais contextos (acadêmico ou industrial) eles são aplicados?

Gráfico 5 - Métodos x Contexto



	Estudo de caso	Etnografia	Experimento	Quasi-experimento	Survey
Industrial	1900ral	1900ral	1900ral	1900ral	1900ral
Acadêmico	1900ral	1900ral	1900ral	1900ral	1900ral

Foram extraídos os métodos de pesquisas e a que tipo de contexto (industrial ou acadêmico) os artigos pertenciam. Utilizou-se da classificação de métodos de pesquisa apresentada por Easterbrook *et al*. (2007) para classificação desses estudos. O Gráfico 5 apresenta o resultado.

Foram encontrados 31 estudos de casos, 20 *surveys*, quatro experimentos, dois quasi-experimentos e duas etnografias. Além disso, foram observados 22 estudos no contexto acadêmico e 37 no contexto industrial.

Quando os dados são analisados juntos pode se observar que os estudos de casos são em geral desenvolvidos na indústria, com 23/31 dos estudos, enquanto que apenas 8/31 usam um contexto acadêmico em um estudo de caso.

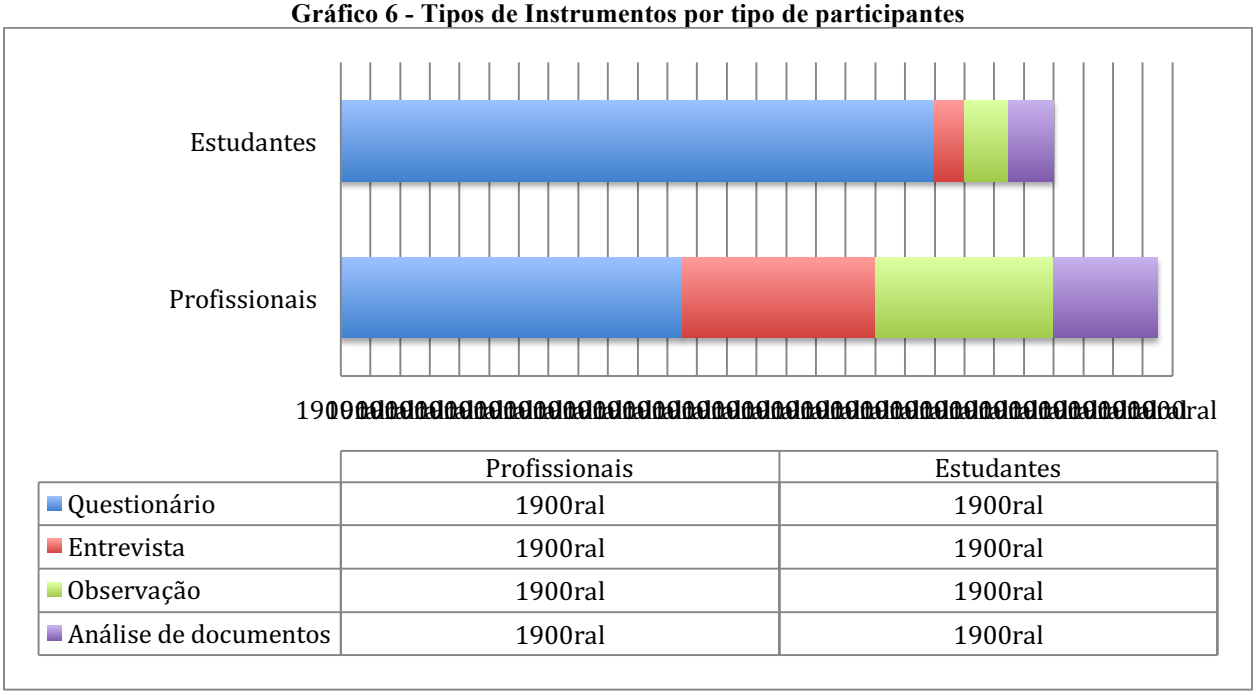
O método *survey* tem 9/20 de seus estudos sendo realizados no contexto acadêmico e 11/20 sendo realizado no contexto industrial, enquanto que todos os quasi-experimentos foram realizados em um contexto acadêmico. A etnografia só foi utilizada em um contexto industrial, enquanto que o experimento teve 1/4 dos seus estudos realizados na indústria e 1/2 realizados no

contexto acadêmico.

4.2.2 Quais são os instrumentos de pesquisa (coleta de dados) utilizado nos estudos e os tipos de participantes (profissionais ou estudantes)?

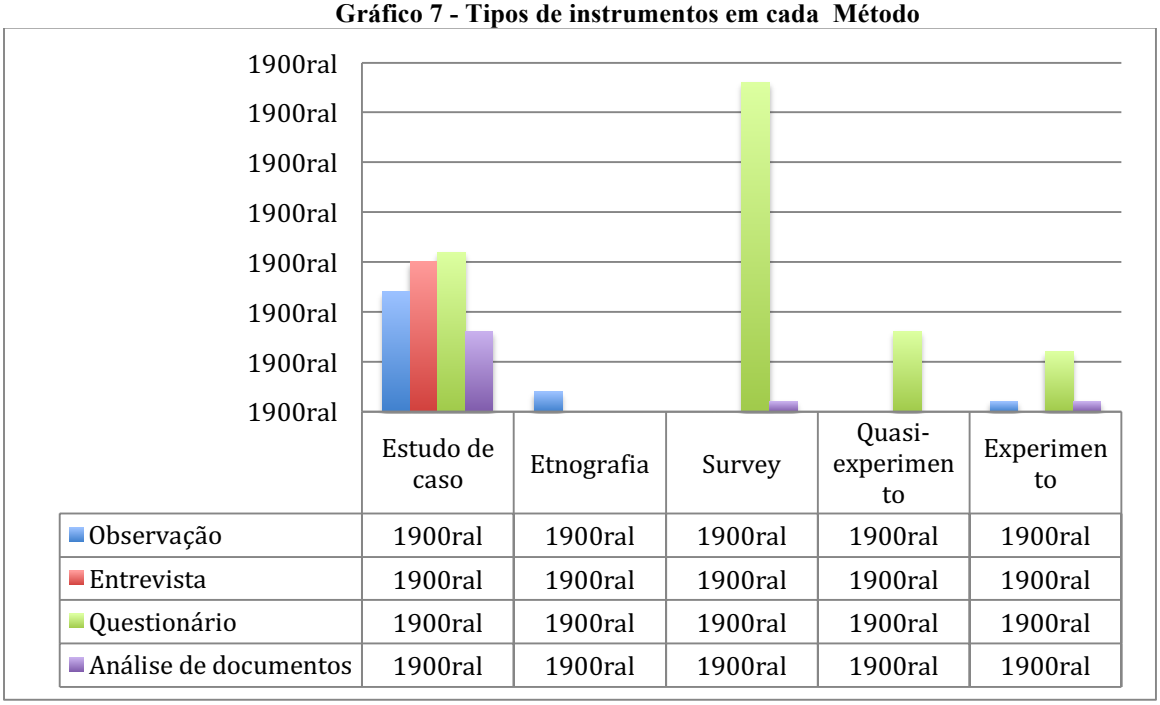
Durante o processo de extração foi retirado os instrumentos de coleta de dados utilizados nos artigos, o Gráfico 6 apresenta esses instrumentos e a quantidade de vezes que eles foram utilizados em cada contexto (estudantes e profissionais). Já o Gráfico 7 apresenta os instrumentos que foram utilizados em cada método de pesquisa.

Gráfico 6 - Tipos de Instrumentos por tipo de participantes



	Profissionais	Estudantes
Questionário	1900ral	1900ral
Entrevista	1900ral	1900ral
Observação	1900ral	1900ral
Análise de documentos	1900ral	1900ral

Gráfico 7 - Tipos de instrumentos em cada Método



	Estudo de caso	Etnografia	Survey	Quasi-experimento	Experimento
Observação	1900ral	1900ral	1900ral	1900ral	1900ral
Entrevista	1900ral	1900ral	1900ral	1900ral	1900ral
Questionário	1900ral	1900ral	1900ral	1900ral	1900ral
Análise de documentos	1900ral	1900ral	1900ral	1900ral	1900ral

O Questionário foi o instrumento mais usado, tanto no contexto industrial quanto no acadêmico, ele ainda foi o mais utilizado em todos os métodos de pesquisa menos a etnografia, seguido da observação com 12 estudos no contexto industrial, e três no contexto acadêmico e das entrevistas foram utilizadas 13 vezes no contexto industrial, e duas vezes no acadêmico. Já a análise de documentos foi utilizada em sete artigos no contexto industrial e 3 artigos no contexto acadêmico. Vale salientar que no caso do questionário, um estudo pode usar mais de um questionário.

Entrevistas foi o segundo instrumento de coleta de dados mais utilizado no estudo de caso com 15 artigos que realizaram estudos de caso. O estudo de caso também foi o método que mais utilizou instrumentos diversificados em seus estudos.

Além disso, foram observados para que foram utilizados os questionários de terceiros encontrado nos artigos. O MBTI, que foi usado para avaliação de personalidade, apareceu sete vezes no contexto acadêmico, e apenas duas no contexto industrial, enquanto que o Keirsey Temperament Sorter, que também foi usado para personalidade apareceu duas vezes no contexto acadêmico. O questionário de Henderson e Lee (1988), usado para avaliar a performance, apareceu uma vez no contexto acadêmico, e outra vez no contexto profissional. O Quadro 4 apresenta os outros questionários que foram utilizados somente uma vez.

Quadro 4 - Outros questionários

O que mensura ?	Estudos	Nome
Personalidade	P23	NEO FFI (COSTA E MCRAE, 2002)
Espontaneidade	P261	Questionário de "Lieberman" (LIEBERMAN, 1977)
Coesão	P23, P252, 259, 263 e 280	Questionário Gross Cohesion (STOKES 1983), Questionário "Attraction To Group" (ISSERLIS 1978), "Group Attitude Scale (EVANS e JARVIS, 1986), Bollen and Hoyle's Perceived Cohesion Scale (BOLLEN e HOYLE, 1990) , questionário de O'Reilly e Caldwel (O'REILLY e CALDWELL, 1985)
Conflito	P23	Questionário "Intragroup Conflict" (JEHN, 1995)
Interdependência da tarefa	P23 e P26	Questionário de "van der Vegth et al." (VAN DER VEGTH *et al.* 2001), "Jarvenpaa et al.'s" (JARVENPAA *et al.* , 1988)
Autonomia	P23 e P26	Questionário de "Molleman" (MOLLEMAN, 2000) Questionário de "Janz et al." (JANZ *et al.* 1997)
Satisfação	P23	Questionário de "Gladstein" (GLADSTEIN, 1984)
Comportamento do líder	P252	Leader Behavior Description (STOGDILL, 1972)
capacidade de resolver problemas dos indivíduos	P272	Watson-Glaser Critical Thinking (WATSON e GLASER ,1991)
Cultura dos membros	P268	Cultural Perspectives Questionnaire (MAZNEVSKI, 1994

O que mensura ?	Estudos	Nome
Trabalho em equipe	P268	Collaborative Work questionnaire (DAVISON 1997)
Eficácia da equipe	P26	Hardin et al's instrument (HARDIN *et al*. 2006)
Desempenho	P236	Jiang et al questionary (JIANG *et al.* 1997)

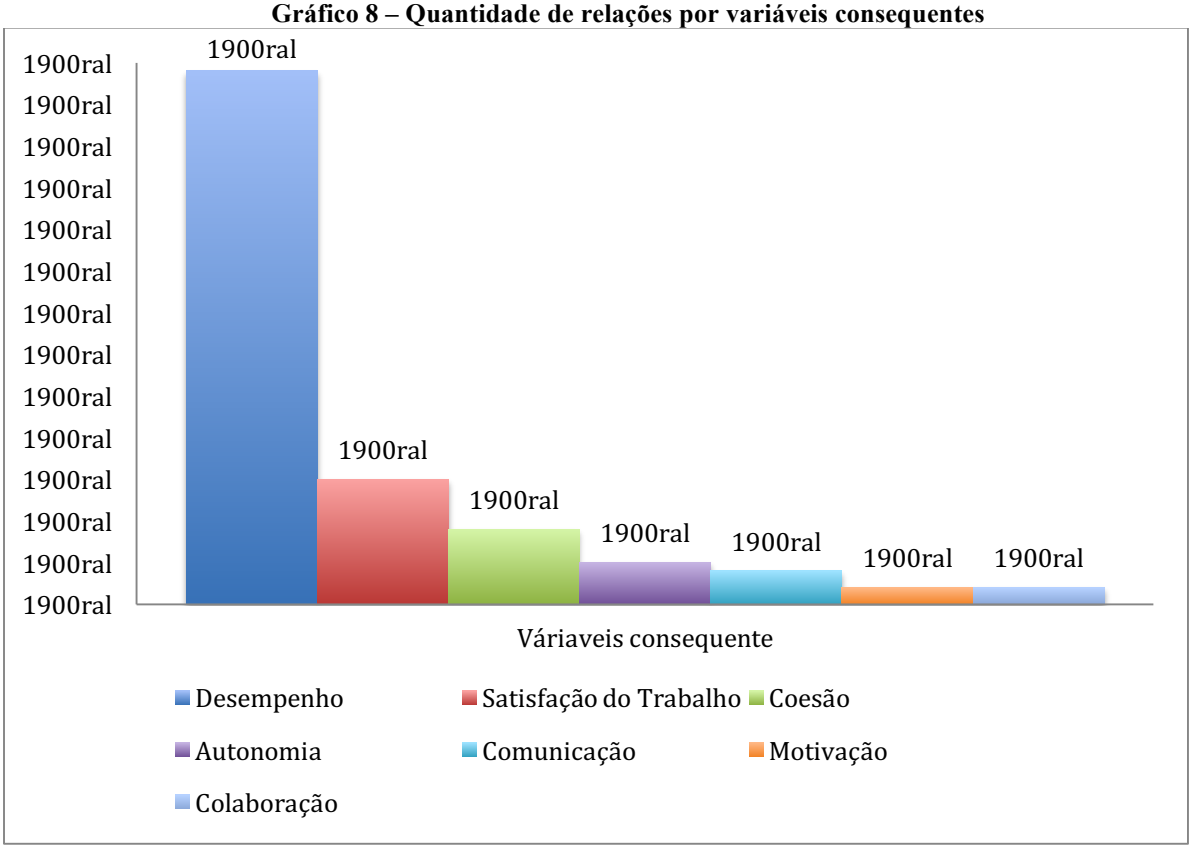
4.3 Fatores e relações estudadas nas pesquisas

4.3.1 Quais são os principais fatores estão sendo investigados na pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software?

Utilizando o conceito de variável antecedente e consequente apresentado no capítulo dois, as variáveis foram extraídas dos artigos e agrupadas pela variável consequente estudada. Foram observadas 189 relações entre variáveis, sendo que desempenho foi a variável consequente mais estudadas com 64 relações, seguida de satisfação do trabalho, com 15 relações, e coesão com nove relações. Qualidade do trabalho em equipe teve sete relações estudadas, introdução de uma metodologia ágil seis, autonomia cinco, comunicação quatro, motivação duas e colaboração duas.

O Gráfico 8 apresenta o número de relações das principais variáveis consequentes que foram abordadas nos trabalhos, onde as variáveis consequentes que foram observadas em mais de um estudo, são representadas.

Gráfico 8 – Quantidade de relações por variáveis consequentes



O Quadro 5 apresenta os estudos que observam as principais variáveis consequentes, lembrando que cada artigo pode ter mais de uma relação afetando a mesma variável consequente ou pode ter mais de uma variável consequente. Do Gráfico 8 e do Quadro 5 pode se observar que **Desempenho** é a variável consequente mais estudada seguida de **Coesão** que aparece com seis estudos.

Quadro 5 - Estudos observando as variáveis consequentes

Variável Consequente	**Artigos**
Desempenho	P3, P10, P14, P23, P26, P49, P56, P70, P72, P79, P81, P230, P233, P234, P236, P240, P254, P250, P256, P260, P261, P263, P270, P271, P272, P61, P103, P257 P280 e P281
Satisfação do trabalho	P23, P24, P26, P88, e P257
Coesão	P23, P37, P79, P259, P261e P269
Autonomia	P13, P26 e P28

Variável Consequente	Artigos
Comunicação	P23, P37, P254 e P269
Motivação	P26 e P41
Colaboração	P37 e P258

A seguir as variáveis consequentes serão explicadas e terão exemplos dos seus relacionamentos.

SATISFAÇÃO DO TRABALHO COMO CONSEQUENTE

A **satisfação do trabalho** foi definida em um dos artigos como:

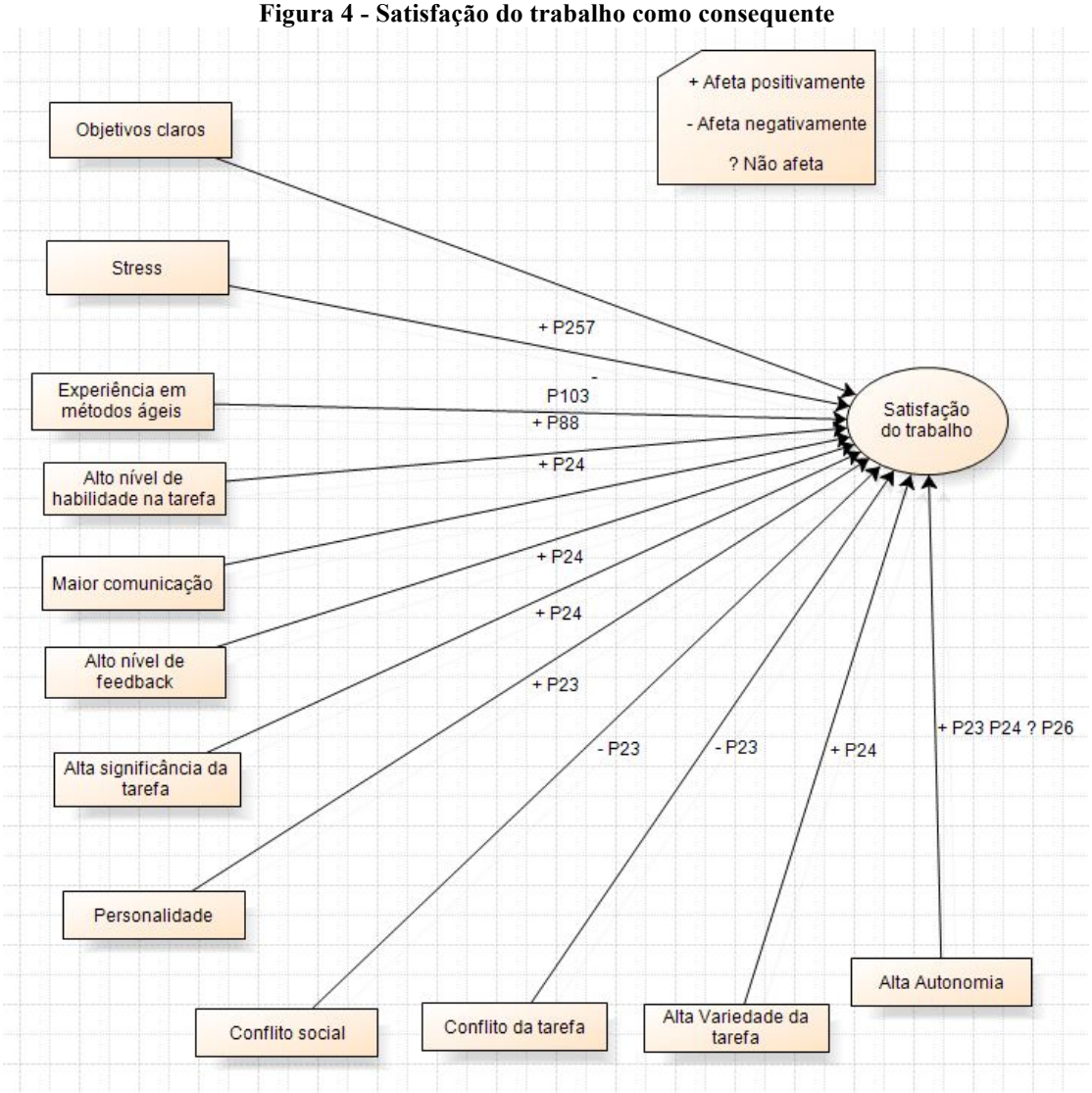
> *"Satisfaction indicates how much a team member is in conformity and agreement with his or her team mates regarding the work method, generated atmosphere, objective attainment, etc."P23*

A satisfação da equipe está correlacionada positivamente com a autonomia da tarefa no artigo P23.

> *"Satisfaction also correlates positively with autonomy (r = 0.471 p = 0.004)."P23*

A Figura 4 apresenta os relacionamentos desta variável consequente.

Figura 4 - Satisfação do trabalho como consequente



COMUNICAÇÃO COMO CONSEQUENTE

Uma constante **comunicação** dos membros da equipe e uma boa clarificação dos seus objetivos afetam positivamente a satisfação dos membros da equipe. A Figura 5 apresenta os relacionamentos desta variável consequente.

> *"Nevertheless, driving elements were considered to have a positive impact on satisfaction as well as on success. Particularly, communication and clarification of the goals found to have impact" P257*

Certos traços de personalidade dos membros afeta a comunicação nas equipes. Em particular, níveis altos de neuroticismo nos indivíduos afeta negativamente a **comunicação** e a interação das equipes :

> *"On the other hand, high levels of neuroticism in the team have a negative impact on how*

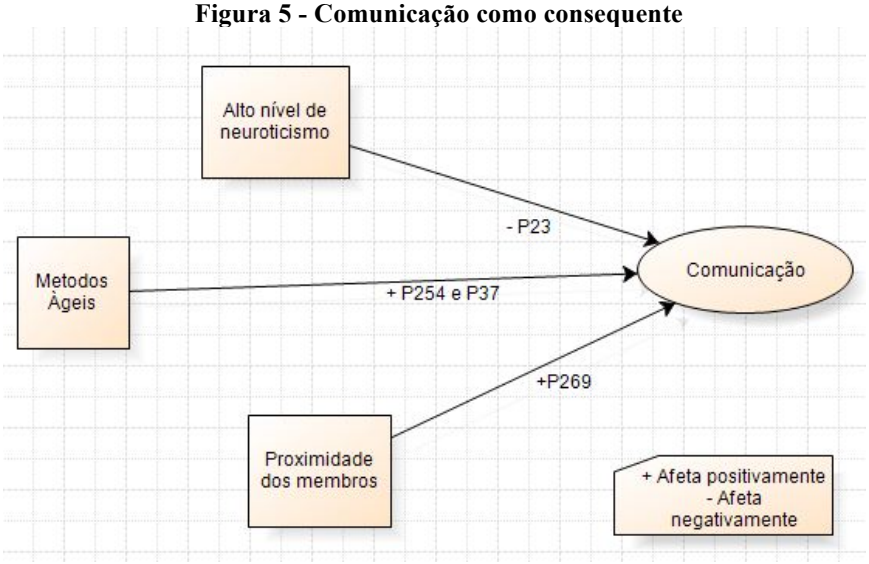
> *thoroughly the team develops software and lead team members to shy away from interaction and communication." P23*

Enquanto que as práticas ágeis facilitam a comunicação e a colaboração:

> *"Agile participants were seen to be particularly concerned with involvement and inclusiveness across the entire software development team. Such concerns were supported by agile practices, which allow ease and speed of communication and collaboration, frequent interaction between team members, and high levels of immersion in project activity: "Throughout the project, whenever you think that you need to find anything out at all you just go and talk to people. That's another thing that is very different in agile, is that all roles are involved throughout the entire process."P37*

Os relacionamentos desta variável consequente estão representados na Figura 5.

Figura 5 - Comunicação como consequente



COESÃO COMO CONSEQUENTE

Coesão é outra variável consequente que também foi observada, uma das definições utilizada foi:

> *Cohesion is defined as ''a group property with individual manifestations of feelings of belongingness or attraction to the group" P23*

O estudo P23 afirma que o conflito social e da tarefa afeta negativamente a Coesão das equipes:

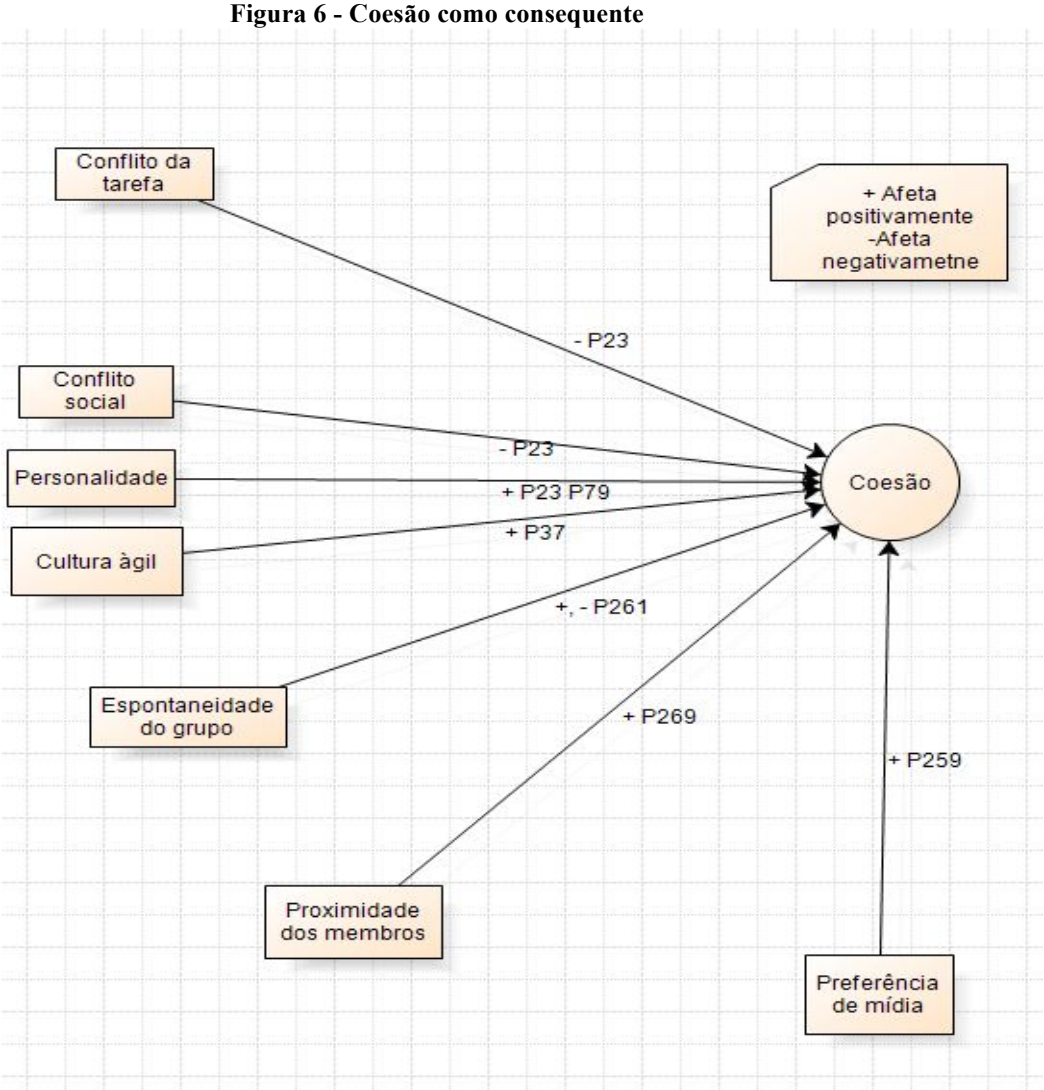
> *"social conflict has a significant negative relationship to cohesion (r = 0.480 p = 0.003) and satisfaction (r = 0.354 p = 0.037).*
>
> *The evaluated task conflict has a significant negative relationship to cohesion (r = 0.405 p = 0.016) and satisfaction (r = 0.526 p = 0.001)" P23*

Além deles, o estudo P37 afirma que o constante feedback e um alto comprometimento com os objetivos da equipe, que podem ser providos por ambiente ágeis afetam a coesão da mesma.

> *"This research highlighted a subtle requirement for cohesive teams that is supported by agile environments; that is, constant feedback to the individual that all team members share awareness of team activity and commitment to team goals." P37*

A Figura 6 representa os relacionamentos da variável consequente Coesão.

Figura 6 - Coesão como consequente



AUTONOMIA COMO CONSEQUENTE

A falta de redundância de habilidade dos membros das equipes afeta negativamente nas

escolhas das tarefas e na **autonomia individual** dos membros, assim como a utilização de "s*tory cards*" que influencia positivamente a **autonomia do grupo**.

> *"We found that in some teams there was little scope for individuals to choose the tasks they wanted, because there was little redundancy in the teams. One developer said: "A lot of the time it is based on whoever can do the tasks because we've got all very different skill sets". One team leader from another project said: "People do volunteer, but there's never a surprise on what they volunteered for." P13*

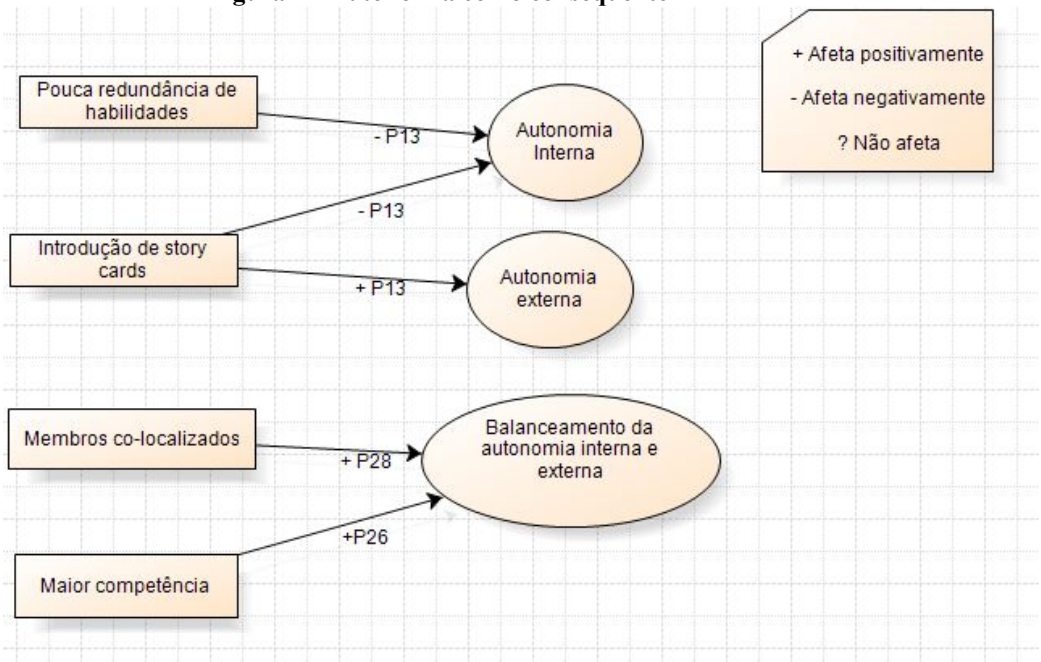
> *"In many ways the introduction of story cards increased group autonomy with story cards being selected and prioritised by the whole team during their planning meetings. However, many developers commented on the feeling that, with their time being tracked, they no longer had the freedom to experiment and play with new features" P13*

Já colocar os membros da equipe no mesmo lugar afeta o balanceamento da autonomia individual e de grupo.

> *"However, it's important to balance individual-level and team-level autonomy by letting team members work uninterrupted when needed. "The isolation works how it should, but we [the developers] end up in a dilemma. Like today, it's crazy in the other project. The customers are starting to use the system this week, and I'm the only one who can fix problems." P28*

A seguir, os relacionamentos desta variável consequente.

Figura 7 - Autonomia como consequente



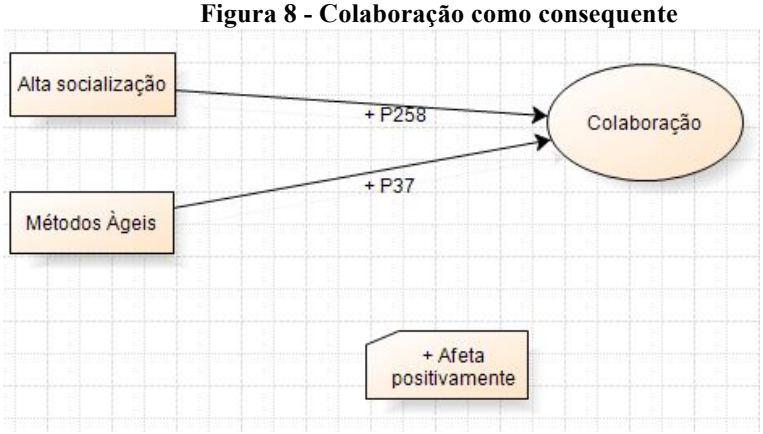
COLABORAÇÃO COMO CONSEQUENTE

As práticas ágeis facilitam também afetam a colaboração:

"Agile participants were seen to be particularly concerned with involvement and inclusiveness across the entire software development team. Such concerns were supported by agile practices, which allow ease and speed of communication and collaboration, frequent interaction between team members, and high levels of immersion in project activity: "Throughout the project, whenever you think that you need to find anything out at all you just go and talk to people. That's another thing that is very different in agile, is that all roles are involved throughout the entire process."P37

Os dois relacionamentos da variável Colaboração estão representados a seguir na Figura 8:

Figura 8 - Colaboração como consequente



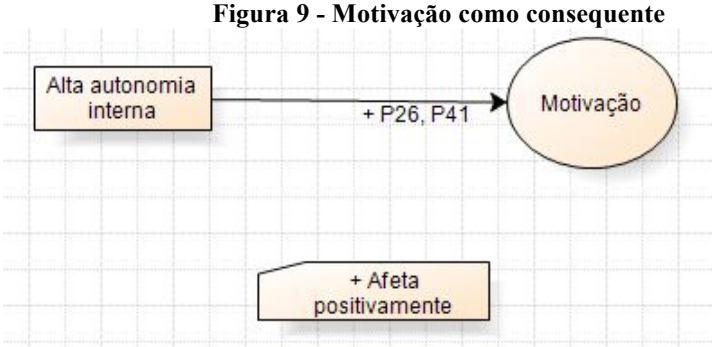
MOTIVAÇÃO COMO CONSEQUENTE

A autonomia interna afeta a motivação dos membros das equipes ágeis:

"The team-members described themselves as a highly motivated team working together to achieve a common goal, and the Scrum-master perceived the team as enthusiastic. Scrum-master: "you can feel the enthusiasm in the team". P41

Este relacionamento é representado na Figura 9.

Figura 9 - Motivação como consequente



O Gráfico 9 expressa a quantidade de estudos utilizando um método de pesquisa que estuda determinada variável consequente. Já o Gráfico 10 apresenta os números da utilização dos

instrumentos de pesquisa nas principais variáveis consequentes observadas. Cada estudo deve ter ao menos um instrumento, mas pode utilizar de vários.

Gráfico 9 - Estudos por método e variável consequente

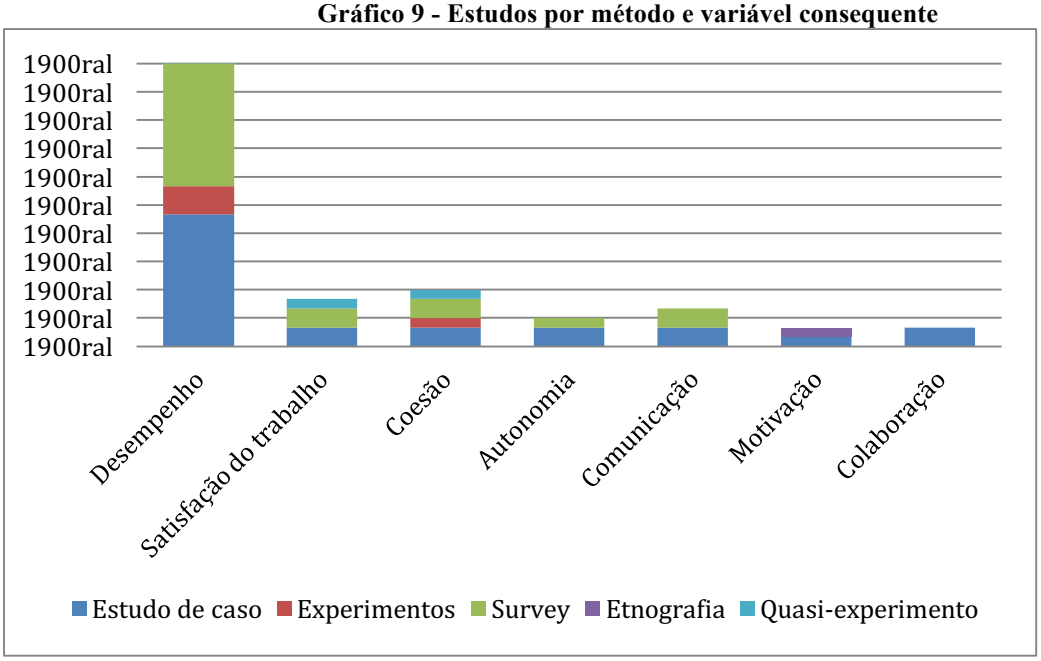
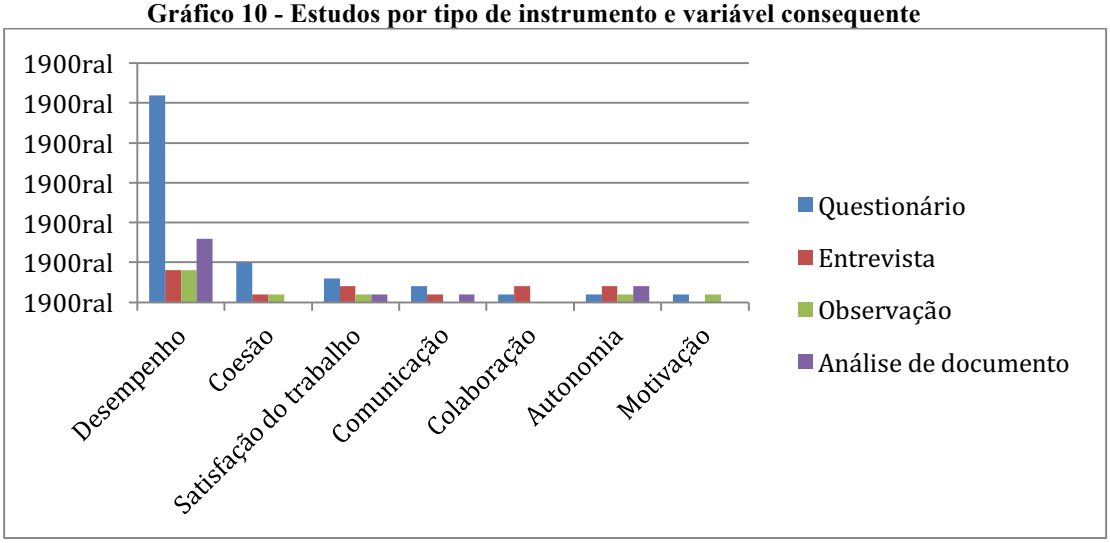


Gráfico 10 - Estudos por tipo de instrumento e variável consequente

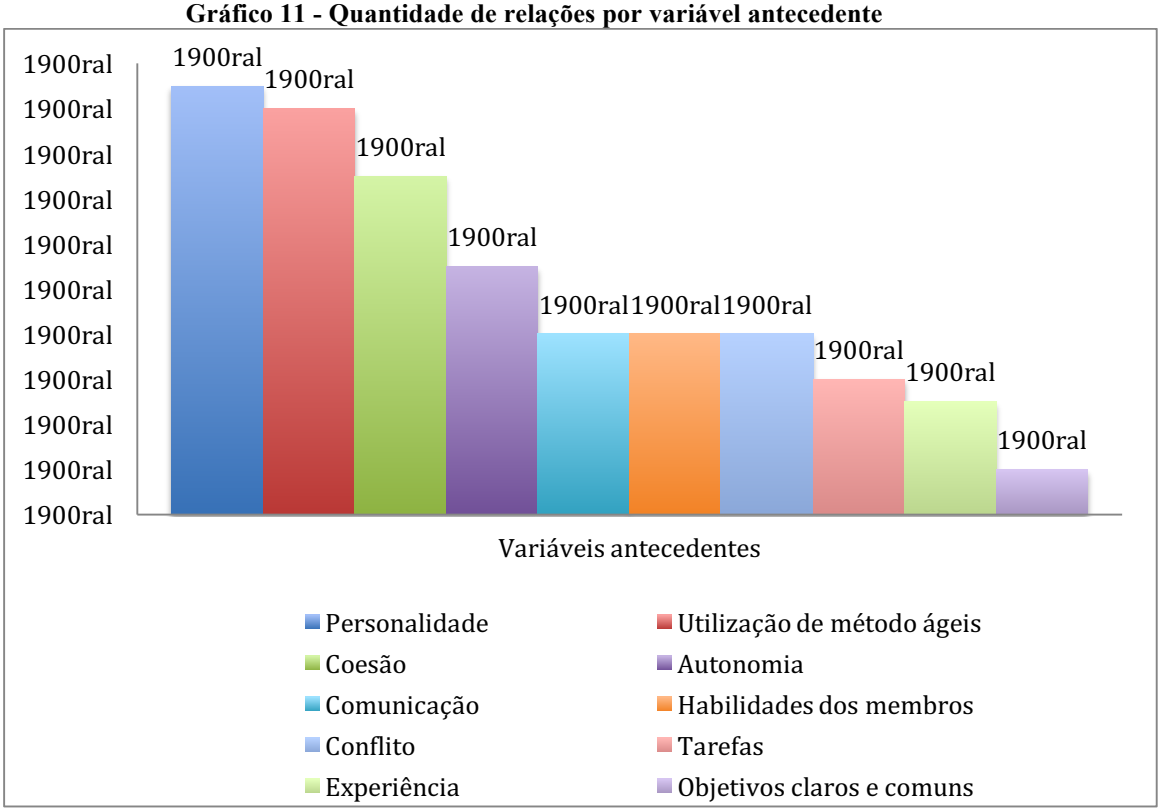


O Gráfico 11 apresenta a quantidade de relações por variável antecedente que foram citadas em mais de um artigo. São elas: Personalidade utilização de método ágeis, coesão, comunicação, autonomia, habilidade dos membros, conflito, qualidade do trabalho em equipe, tarefas, experiência e objetivos claros e comuns.

A **personalidade** foi a variável antecedente mais abordada, com 18 relações, a **utilização**

de métodos ágeis teve 18 relacionamentos, enquanto que a **coesão** teve 15 relações, a **autonomia** teve 11, já **comunicação**, **habilidades dos membros da equipe** e **conflito** tiveram oito, **qualidade do trabalho em equipe** e **tarefas** tiveram seis, **experiência** teve cindo e **objetivos claros e comuns** teve dois relacionamentos.

Gráfico 11 - Quantidade de relações por variável antecedente



O Gráfico 12 apresenta qual tipo de método de pesquisa foi utilizado em cada uma das variáveis antecedentes que foram encontras em mais de um estudo.

Gráfico 12 - Métodos de pesquisa nas variáveis antecedentes

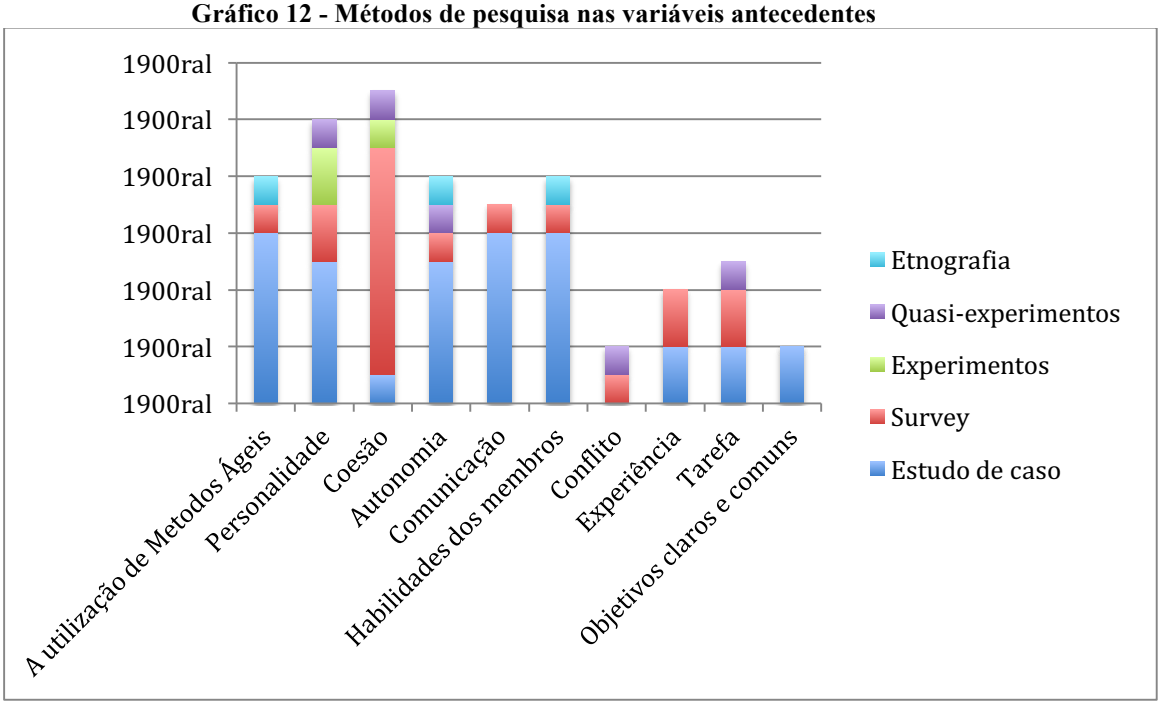
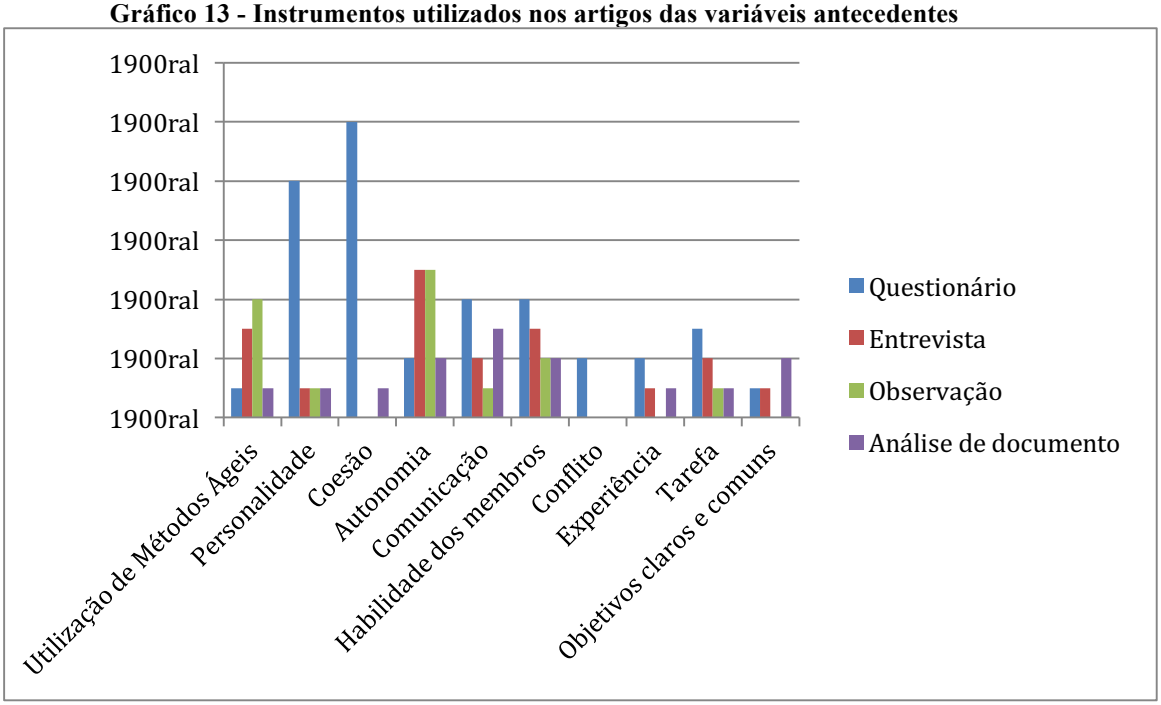


Gráfico 13 - Instrumentos utilizados nos artigos das variáveis antecedentes



O Gráfico 13 representa os instrumentos de pesquisa utilizados nos estudos que envolve cada uma das variáveis antecedentes já apresentadas, lembrando que um estudo pode utilizar de mais de um instrumento de pesquisa. O Quadro 6 informa em quais artigos podem ser encontradas as variáveis antecedentes.

Quadro 6 - Artigos das variáveis antecedentes

Variável antecedente	Artigos
Utilização de métodos ágeis	P18, P31, P35, P37, P43, P44, P47, P103 e P254
Personalidade	P23, P79, P81, P230, P233, P234, P236, P240, P243 e P272
Coesão	P23, P79, P250, P252, P260, P261, P263, P270, P273, P277 e P280
Autonomia	P26, P41 e P42
Comunicação	P14, P56, P70, P72, P254, P257 e P273
Habilidade dos membros	P24, P40, P41, P70, P233, P257, P273 e P280
Conflito	P23 e P270
Experiência	P35, P49, P88 e P280
Tarefa	P13, P23, P24, P263 e P281
Objetivos claros e comuns	P70 e P257

A seguir serão apresentados brevemente os tópicos do Quadro 6 com algumas das definições utilizadas e exemplos de codificação extraída deles.

A **utilização de metodologia ágil** é uma das variáveis antecedentes caracterizada pelos efeitos no trabalho em equipe relacionados ao uso destas metodologias. O que ocorre com a equipe quando se usa uma metodologia ágil como SCRUM ou XP.

Os exemplos a seguir apresentam alguns de seus resultados

> *"An agile corporate culture that promoted self-motivating and self-directed teams have contributed strongly to why the team was able to recover so gracefully from this disaster." P35*

> *"Identification with teams practicing agile was seen to be especially strong when compared to most non-agile teams, and commitment to collective goals and cohesiveness in agile team environments was seen to be equally high" P37*

A **personalidade** é a variável antecedente seguinte, ela é definida em um dos artigos como:

> "Personality type theory is founded upon the work of Jung. Katherine Briggs and Isabel Myers

> *Briggs developed a psychometric instrument, the Myers- Briggs Type Indicator (MBTI), using Jung's theory of psychological types." P272*

> *"Personality factors determine personal preferences, opinions, attitudes, values and characteristics. In other words, everyone has a different personality topology, and this is what differentiates that individual from everybody else. Psychological studies have converged on a range of five personality factors." P23*

Alguns exemplos dos relacionamentos de personalidade:

> *"team cohesion, as there is a direct positive relationship between extraversion (0.469) and cohesion and between agreeableness (0.376) and cohesion." P23*

> *"There is a positive linear relationship between students' mean satisfaction and mean team personality scores for agreeableness and conscientiousness (r = 0.334 p = 0.050 and r = 0.341 p = 0.045)." P23*

> *"The two most consistent teams throughout the academic year (A1 and A2) had an overwhelming majority of types routinely associated with engineering and science. These teams demonstrated that agreement is straightforward if one has a team of almost homogenous personality types. Because the teams worked well, the level of cohesiveness increased as the year went on." P79*

O terceiro fator observado é a **coesão,** o artigo P263 define coesão como:

> *"An individual's sense of belonging to a particular group and his or her feelings of morale associated with membership in the group" P263*

Exemplos de trechos de coesão:

> *"Although the group cohesion hypothesis, that argued that individuals in a more cohesive group would transfer more knowledge, was not support (H5: b=-.16, p>0.05);" P273*

> *"The initial results also show that the two teams with the highest levels of cohesion throughout the project were also the two top teams in terms of performance. This adds support to the theory that high cohesion equals a successful team." P79*

> *"In particular, hypotheses 1 and 2 state that behavioral integration and cohesion (level 2 variables) are positively related to improvisation (level 1 variable). Both the hypotheses are supported: behavioral integration (coefficient = .40; p < .001); cohesion (coefficient = .29; p < .01)."P277*

Outro fator abordado é a **autonomia** que pode ser dividida em interna e externa. A seguir as duas definições:

> *"External autonomy is the influence of management and other individuals(outside the team) on the team's activities" P42*

> *"Internal autonomy refers to the degree to which all team members jointly share-decision authority, rather than a centralized decision structure where one person (e.g., the team leader) makes all the decisions or a decentralized decision structure where all team members make decisions regarding their work individually and independently of other team members" P42*

Exemplos de trechos sobre autonomia:

> *"Satisfaction also correlates positively with task interdependency (r = 0.797 p = 0.000) and autonomy (r = 0.471 p = 0.004)." P23*

> *"Team leader delegation significantly improves team motivation (0.537.) P26*

> *"The high individual autonomy resulted in developers focusing on their own module; and not knowing what others were doing. In the third retrospective this was discussed. Developer: "we distribute the tasks so everyone works on his own module. I do not know what Chris and Mike are doing." P41*

A **comunicação** é mais outro fator observado nos estudos:

> *"here is some support for the proposition that communicative individuals in a more cohesive group are able to transfer more knowledge (H6: b=.193, p<0.05)." P273*

> *"We found some support for hypothesis 4, which posits that individuals, who had a high extent of communication with their team members, transferred more knowledge (H4: b = .282, p < .05)" P273*

> *"Nevertheless, driving elements were considered to have a positive impact on satisfaction as well as on success. Particularly, communication and clarification of the goals found to have impact" P257*

As **habilidades dos membros** também foram observadas como variáveis antecedentes, os exemplos a seguir apresentam algumas das relações desta variável:

> *"We found that highly specialized skills and corresponding division of work was the most important barrier for achieving self-organization." P41*

> *"In addition, the decision-making on the operational level was influenced by the highly specialised skills. Earlier the chief-architect took most of the decision himself. This was frustrating. Now we all participate. Also because of everything being in the backlog, everyone knows the long-term and short-term goal of the project. Earlier it was hidden in the architecture." P40*

> *"Hypothesis 3 suggested that individuals with higher capabilities would transfer more knowledge. Our results support this hypothesis (H3: b=.196, p<0.01)." P273*

O **conflito** pode ser definido como:

> *"Conflict is an opposition or discrepancy between the ideas, beliefs or interests of the team members. Discussions and dis- agreements are a usual thing when several people work together and have to explain their opinions and defend their standpoints." P23*

Os seguintes trechos são exemplos dos relacionamentos:

> *"Likewise, the evaluated social conflict has a significant negative relationship to cohesion (r = 0.480 p = 0.003) and satisfaction (r = 0.354 p = 0.037)." P23*

> *"Interestingly, the only significant correlation between conflict index and performance was the pairing of item 9 (who is more likely to take unwanted jobs) and IMP sub-score, which had a correlation of_0.51 and P < 0:01.4 The negative relationship between IMP performance and conflict index in item 9 implies that the greater the number of mutual negative pairings regarding taking the unwanted jobs (denial of responsibilities), the poorer the quality of the IMP of projects would be. Actually, all scores were related negatively to item 9 on conflict index, but the only*

> *significant sub-score was IMP, implying the relative impact is different on all phases. We do not suggest that conflict resolution and management is unimportant, but assert that the effect of utilization of all human resources in a small project is limited." P270*

A **experiência** também aparece como um fator antecedente nos artigos, seja no papel exercido na equipe ou com a metodologia utilizada:

> *"The results of Spearman's rho calculation show a moderate positive correlation between the level of experience with agile methods and the overall job satisfaction (rhos = 0.35, 95% CI = [0.26, 0.42], 2-tailed p<0.0001, N=448). In other words, those who, reportedly, practiced agile for longer, perceived their overall job satisfaction higher." P88*

> *"An increase of one standard deviation in project engineer role experience results in a 14.3% decrease in expected defects. These results* provide support for Hypothe- sis 3B but not Hypothesis 3A." P49

Próxima variável antecedente é a **tarefa**, a seguir serão apresentado exemplos de relações que envolve a tarefa:

> *"Perception of user representativeness (Hypothesis 4)[t-value = 3.26 p = 0.00] and IS team member involvement in systems design (Hypothesis 5)[t-value = 2.76 p = 0.01] are significantly related to perception of team performance." P263*

> *"Satisfaction also correlates positively with task interdependency (r = 0.797 p = 0.000)" P23*

Por fim, os exemplos a seguir apresentam **os objetivos claros e comuns para equipe**:

> "Nevertheless, driving elements were considered to have a positive impact on satisfaction as well *as on success. Particularly, communication and clarification of the goals found to have impact" P257*

> *"The following story exemplifies how a development team managed to change its focus and found a set of common goals and approaches. '' ... Denis polled all the managers and the various leaders in the group, asking each to rank our projects. It became clear that everyone thought a single project, code-named Caviar, was the single most critical to our success. We concluded that if we could get Caviar out in good shape at the right moment, we would live to fight another day. The second most important project was code - named Barracuda, essentially Caviar ported to Windows NT." P70*

4.3.2 Como os estudos definem e operacionalizam o desempenho do trabalho em equipe?

Buscando entender como a literatura trata o desempenho de equipes na Engenharia de Software foi extraído dos artigos a forma de avaliação utilizada para investigar desempenho. O Quadro 7 apresenta a definição e os artigos onde ela é utilizada.

Quadro 7 - Definição operacional de desempenho

Definição	**Artigos**
Qualidade do produto	P10, P49, P23, P56, P254, P240, P280, P72, P271, P272
Aceitação do cliente	P14, P23, P261
Tempo de desenvolvimento	P10, P56
Aderência ao cronograma	P26,P233, P236, P272, P49
Cumprimento dos objetivos	P03, P70, P81, P103,P233, P250, P257, P270, P280
Avaliação acadêmica	P61, P79, P230,P234,P243, P268
Adesão orçamento	P271,P281, P256, P236
Efetividade do grupo	P260, P263

Vale salientar que um artigo pode usar mais de uma definição em conjunto, ou seja, as definições foram separadas para ilustrar de uma maneira melhor os resultados, a seguir um exemplo desta situação:

> *"Their performance is expressed in terms of the marks allocated to the deliverables and demonstrations of their projects to date". P233*

"*Cumprimento dos objetivos*" é uma das definições mais utilizadas. Essa definição tem o significado de realizar uma tarefa/objetivo que foi anteriormente definido. Além do P233, outro exemplo é :

> *"In terms of meeting long- and short-term goals, the project manager indicates that the team is very good with short-term goals, but the members lack the practical experience to maintain a focus on long-term goals. "* P81

Outra definição utilizada bastante citada foi a "qualidade do produto/tarefa", ou seja, a qualidade da saída do processo.

> *"Performance (quality) is especially important. In general, performance (quality) is calculated using the following formula (Equation 1): erro/ ksloc = performance/quality" P254*

> *"The final performance of the team was rated according to the following metrics: Time taken for project completion, and Quality of deliverables" P56*

No exemplo anterior, também é citado o "tempo para desenvolvimento" em P56, além dele, outro exemplo é :

> *"Development time. The quotient between the real and estimated time multiplied by 100 was calculated for each team and planning, requirements analysis, design and verification and*

validation process." P10

A aceitação/percepção do cliente sobre o produto também foi levada em consideração :

> *"The transcriptions were also used to assess the project performance outcome as interpreted by the customer representative." P14*
>
> *"Group performance, the final element of the model, represents acceptability of output to customers who receive the team's products or services." P261*

A aderência ao cronograma também foi citada:

> *"Compared to other projects you have served on or observed, how do you evaluate your team's performance on adherence to schedules."*

Outras definições que também foram bastante citados foi avaliação do projeto de curso (P243) e adesão ao orçamento (P236):

> *"Regression analysis was performed between this independent variable and the project grade dependent variable." P243*
>
> *"While there is a considerable overlap among the performance items of previous researchers [2, 3, 5], we used the comprehensive instrument of six performance measures developed by [5]. The respondents were asked to rank the [...]frequency of budget adherence (from 1 =never to 5 = always)" P236*

Outros dois artigos definiram desempenho como efetividade do grupo, porém como apresentado na Seção 2, o desempenho faz parte do constructo efetividade, e não o contrário.

> *"Group performance has been conceptualized in terms of objective and subjective outcomes. Objective assessment includes quantifiable measures, such as group productivity, whereas subjective measures include the subjective ratings of group performance. Hackman (1990) identifies three dimensions of the group-performance construct: first, task effectiveness, which refers to the degree to which group output meets the standards of the organization; second, system viability, which refers to the degree to which the process of carrying out the work enhances the capability of members to work together interdependently in the future; finally, professional growth, which refers to the degree to which the group experience contributes to the growth and personal wellbeing of team members." P260*
>
> *"Group effectiveness or performance has been defined as: the extent to which a group meets or exceeds its standards; group output; organizational commitment; and satisfaction of group members." P263*

O cumprimento do objetivo e a qualidade do produto foram observadas em mais artigos, de fato essas operacionalizações são importantes mas também vale salientar a importância a aderência e ao cronograma na operacionalização de desempenho.

4.3.3 Quais fatores são estudados como antecedentes de desempenho e como estes fatores afetam o resultado do trabalho em equipe?

Para responder esta pergunta de pesquisa foi mapeado os antecedentes da variável consequente de desempenho, foram observadas 64 relações com o desempenho. As relações que foram observadas em mais de um artigo são apresentadas a seguir.

O efeito da personalidade no desempenho da equipe

O primeiro fator observado foi personalidade, que teve como principais instrumentos o MBTI, o NEO FFI. Uma das definições mais utilizadas foi a teoria do "Big Five", nela a personalidade pode ser dividida em cinco grandes fatores que são: Abertura à experiência (*Openness*), Conscienciosidade ou meticulosidade (*Conscientiousness*), Extroversão (*Extraversion*), Amabilidade (*Agreeableness*) e Neuroticismo ou instabilidade emocional (*Neuroticism*). O conceito de *personalidade* tem 12 relacionamentos em 9 estudos com a variável desempenho. O Quadro 8 apresenta os estudos e suas relações.

Quadro 8 - Efeitos da personalidade no Desempenho

Grupo	Abstração dos relacionamentos (A)	Quant. De relacionamentos na abstração	Referências
G1.Personalidade	(A1)…afeta positivamente o desempenho das equipes	3/12	P81, P243, P236
	(A2)Heterogeneidade da personalidade não afeta o desempenho das equipes	2/12	P236 e P243
	(A3)Heterogeneidade da personalidade afeta positivamente o desempenho das equipes	4/12	P79, P230, P233, P234, 272
	(A4) heterogeneidade da personalidade entre o líder e a equipe afeta positivamente o desempenho da equipe	1/12	P236

A abstração A1, que a personalidade afeta positivamente o desempenho foi a com mais achados 3/12 dentro do grupo. Os dois trechos a seguir são exemplos desta abstração:

> *Only the social interaction dimension (introversion/extroversion) of the programmer personality was strongly related to team performance.P236*

> *The results find that higher levels of extraversion, thinking, and judging all improve project success. As noted, these results are significant at p < .10 P243*

A abstração A2 diz que a heterogeneidade da personalidade não afeta o desempenho. Vale observar que os dois estudos também afirmam que o desempenho é afetado pela personalidade, no entanto, os estudos afirmam que a heterogeneidade da personalidade da equipe não afeta seu desempenho.

> *"Our results did not show any significant impact of personality heterogeneity among team members on team performance." P236*

> *"Regression analysis was performed between this independent variable and the project grade dependent variable. The correlation was not significant at p < .10. Coefficient of variation was not found to be a significant factor in overall team performance. Hypothesis 3 is rejected (Diversity in team personality composition will have a significant impact on overall IT project success). " P243*

A abstração A3 diz o contrario da A2, que a heterogeneidade da personalidade afeta o desempenho da equipe.

> *"It is therefore accepted that both personality diversity and average team ability impacts positively on team performance.(In all cases, these coefficients lead to the rejection of a null hypothesis of no correlation at a very high level of significance as the highest P value (one-tailed rejection) is only 5.5341%)"P233*
> *"It is important to have diversity and balance in the personality types of various group members[8]. As we can see from an analysis of the two teams, except for judgers and perceivers, team 2 (the more successful team) is much more well balanced than team 1" P272*

> *"A positive result was that a team who were very heterogeneous in terms of personality and ethnicity managed to work so well together throughout the academic year." P230*

Já a abstração A4 afirma que a heterogeneidade do líder com a equipe em duas dimensões (*social interaction e information gathering*) afeta o desempenho dela:

> "*We also analyzed the heterogeneity between the team leader and team members, computing heterogeneity as the absolute difference between the score of the team leader and the average score of the other team members. Two of the personality dimensions— involving social interaction (introversion/extrover- sion) and information gathering (intuitive/ sensing)—were significantly related to team performance. Thus, the higher the heterogeneity between team leader and team member in these two dimensions, the higher the team productivity." P236*

O efeito da coesão no desempenho da equipe

O segundo fator observado foi a coesão, que tem sete relacionamentos em sete artigos discutidos na seção anterior.

A seguir, o Quadro 8 apresenta resultados deste relacionamento.

Quadro 9 - Efeito da coesão na desempenho

Grupo	Abstração dos relacionamentos (A)	Quant. De Relacionamentos no grupo	Referências
G2.Coesão	(A5)… afeta positivamente o desempenho das equipes	3/8	P260, P270, P280, P79 e P261
	(A6) A coesão da tarefa afeta positivamente o desempenho	1/8	P260
	(A7) A coesão social não afeta o desempenho	1/8	P260
	(A8) ...não afeta o desempenho	3/8	PS263,P261 e P250

A abstração A5 tem 3/8 dos relacionamento de coesão, afirma que a coesão afeta a desempenho, o trecho a seguir apresenta um dos relacionamentos dessa abstração.

> *"Cohesiveness was perhaps the variable that most reflected the dynamic group related processes within the software development activity. The results indicate that it had the largest influence (beta = 0.52) on performance" P280*

A abstração A6 afirma que a coesão da tarefa afeta o desempenho, enquanto que a abstração A7 afirma que a coesão social (por exemplo, se encontrar fora do ambiente de trabalho) não afeta o desempenho

> *"there was a significant positive impact of task cohesion on group performance, but no effect of social cohesion on group performance." P260*

Finalmente a abstração A8 diz que a coesão não afeta o desempenho. No estudo P261, os resultados foram avaliados de maneira diferente, com notas para o projeto e apresentações do trabalho, segue os trechos :

> *"Finally, hypothesis 5, suggesting a positive relationship between cohesion and performance, was supported for group presentations but not for group reports" P261*

O Estudo P263 fica surpreso em não encontrar relacionamento em coesão e performance, conforme o trecho a seguir:

> *"It is somewhat surprising that cohesion was not found to be related to IS project team performance in this firm (1.13 t-value p=0.26)" P263*

Enquanto que o estudo P250 afirma que o efeito da coesão no sucesso do projeto (como é definido desempenho) é insignificante:

> *"The effects of group cohesion on project success [...] were nonsignificant [Beta -=0.06]." P250*

O efeito da comunicação no desempenho da equipe

A comunicação é outro fator que afeta a performance da equipe. Este fator teve quatro dos relacionamentos encontrados em quatro artigos e todos eles afirmam que a comunicação afeta a desempenho positivamente. O Quadro 10 apresenta os resultados:

> *"The main conclusions of the model construct and empirical evidence are that team autonomy together with efficient communication and collaboration are the foundational building elements for effective self-organization development team." P14*

> *"In our study on effective teams and their role in software development we have identified a number of characteristics [...Direct communication among all members] that such teams possess. These characteristics differentiate effective teams from others and cause them to outperform their individual members." P70*

Quadro 10 - Efeitos da comunicação na desempenho

Grupo	Abstração dos relacionamentos (A)	Quant. De relacionamentos no grupo	Referências
G3.Comunicação	(A9)… afeta positivamente o desempenho das equipes	4/4	P72,P254, P14 e P70.

O efeito da Autonomia no desempenho da equipe

O fator autonomia aparece em dois artigos com duas interpretações diferente:

> *"Our findings confirm previous research by Langfred [26], such that there can be a negative effect on team performance when teams are trying to function as a self-managed team when the team members have high individual autonomy."P03*

> *"The main conclusions of the model construct and empirical evidence are that team autonomy […] are the foundational building elements for effective self- organization development team […]"P14*

O primeiro trecho, afirma que o desempenho é moderado pelo nível de autonomia individual, enquanto que o segundo trecho afirma que a autonomia do time é fundamental para criar elementos para equipes de desenvolvimento de software de auto-organizações efetivas. A seguir o Quadro 11 sobre autonomia:

Quadro 11 - Efeito da autonomia no desempenho

Grupo	Abstração dos relacionamentos (A)	Quant. De relacionamentos no grupo	Referências
G4.Autonomia	(A10)Uma alta autonomia individual modera negativamente o desempenho das equipes	1/2	P03
	(A11)Uma alta autonomia da equipe afeta positivamente o desempenho das equipes	1/2	P14

O efeito das habilidades no desempenho da equipe

A habilidade dos indivíduos também afeta o desempenho da equipe. Todos os estudos afirmam que este fator tem uma influencia perceptível no desempenho da equipe. O Quadro 12 apresenta os resultados. A seguir os trechos dos relacionamentos.

> *"Capability was the next biggest influence on performance supporting the adage that there is no substitute for capability. the influence of group capability is also significant (p = 0.01 and beta = 0.57) as hypothesized."P280*

No primeiro texto, a habilidade foi chamada capacidade e definida como talento para desenvolver um software tem uma grande influência na performance da equipe e foi avaliada pelo desempenho dos membros em projetos passados. No segundo trecho, a habilidade da equipe foi medida por avaliações acadêmicas dos indivíduos.

> *"In all cases, these coefficients lead to the rejection of a null hypothesis of no correlation at a very high level of significance as the highest P value (one-tailed rejection) is only 5.5341%. It is therefore accepted that both personality diversity and average team ability impacts positively on team performance" P233*

Quadro 12 - Efeito da habilidade no desempenho

Grupo	Abstração dos relacionamentos (A)	Quant. De relacionamentos no grupo	Referências
G5.Habilidade	(A12)… afeta positivamente o desempenho das equipes	3/3	P280, P233, P70

Outros fatores que afetam o desempenho da equipe

Além dos fatores anteriores, outros foram citados em apenas um artigo e portanto serão contabilizados e serão apenas apresentados de maneira geral nesta seção. O Quadro 13 cita os outros fatores que foram encontrados com seus respectivos artigos, ao todo são 35 relacionamentos que foram encontrados que só foram observados em um estudo.

Quadro 13 – Outros fatores

Fatores
Alocar pessoas de acordo com suas capacidades e a demanda do papel (P03), colaboração (P14), Familiaridade do time (P49), tamanho da equipe (P70), tomada de decisão democrática (P70), Alto comprometimento dos membros (P70), objetivos e enfoques comuns (P70), tempo de equipe (P72), heterogeneidade de etnia dos membros (P230), espontaneidade do grupo (240) , "buy-in" do processo (P61), Alto divertimento (P103), Alto nível de "loafing" (vadiagem) percebida (P250), conhecimento dos membros sobre domínio (P256), criatividade dos membros (P256), formação de equipe (P260), Espontaneidade (e sua variabilidade) do grupo (P260), envolvimento no design do sistema (P263), percepção de alta representatividade da tarefa para o usuário (P263), centralidade do conhecimento (P270), prioridade do projeto (P263), conflito (P270), qualidade no trabalho em equipe e inovação da tarefa (P281)

5. Discussões

5.1. **Pontos fortes e limitações da pesquisa sobre equipes na Engenharia de Software**

Primeiramente, é interessante observar a importância do SINTEF, uma organização privada de pesquisa e desenvolvimento da Noruega e seus pesquisadores para o estudo de equipes na Engenharia de Software.

Existe também uma diferença entre instituições que realizaram mais de uma pesquisa, os países dessas instituições e países onde se realizaram a pesquisa. Isto pode ser explicado de diversas maneiras, por exemplo, aparentemente os pesquisadores americanos não realizaram tantas pesquisas sobre o mesmo tema. Além disso, eles também realizam pesquisa em outros países, como a Índia que não teve nenhuma instituição realizando pesquisa mas teve estudos com equipes Indianas.

Os Estados Unidos têm um maior número de instituições realizando pesquisas, um maior número de pesquisas sendo realizadas com os as equipes americanas, no entanto, poucas instituições publicaram mais de um artigo sobre o assunto.

São necessários mais estudos utilizando “MBTI” e “Keirsey Temperament Sorter” fora da academia para entender se sua utilização realmente afeta equipes na indústria, e entender mais o constructo personalidade, apesar dos resultados serem promissores.

A falta de contexto dos estudos que não explicitam onde a pesquisa foi realizada é preocupante. Shull, Singer e Søjberg (2008) afirmam que o contexto na Engenharia de Software é muito importante, visto que as variáveis e resultados podem mudar de acordo com o lugar em que se realiza a pesquisa.

Outro problema de contexto é a não definição do tipo de equipe estudada, isso pode acarretar problemas na replicação desses estudos por outros pesquisadores, uma vez que os novos pesquisadores não saberiam que tipo de equipe foi utilizada na pesquisa original e poderiam utilizar um tipo de equipe diferente, podendo gerar resultados diferentes.

A quantidade de pesquisas no contexto industrial é grande. Isto é importante visto que utilizando um contexto real, as dificuldades e resultados encontrados podem ser mais semelhantes ao resultado esperado pela indústria. O número de artigos que definem equipe foi considerado baixo. Seria interessante que os estudos definissem o constructo para trazer um maior entendimento sobre eles.

5.2. **Implicações para a pesquisa**

Foi observado neste estudo que existe uma maior necessidade de estudos sobre equipes do tipo bazar, uma vez que nenhum artigo especificou que utilizava este tipo de equipe, isso pode ter ocorrido devidos as características e complexidades de estudar uma equipe em que seus membros podem sair e voltar quando bem entenderem.

Também foi observado que a personalidade é uma variável antecedente bastante estudada. No entanto, é necessário mais estudos fora da academia para entender mais a área e seus efeitos, visto que seus principais resultados estão relacionados às notas de projetos e apresentações.

O construto coesão também é um fator que merece mais atenção dos pesquisadores, pois falta esclarecer melhor seus efeitos, principalmente no desempenho. Uma suposição do que pode

estar ocorrendo é que os pesquisadores estão usando definições diferentes (como coesão da tarefa e coesão social, citadas no P260) mas não estão especificando nos trabalhos. Essa suposição é corroborada por Vasconcelos (2012). Além disso, a forma de mensurar desempenho aparentemente afeta nos resultados, como o que ocorreu no artigo P261 que utilizou de notas dos projetos e de apresentações.

As definições de desempenho e equipes podem ser utilizadas por outros pesquisadores em suas pesquisas. Os pesquisadores podem utilizar essas definições para determinar mais claramente a equipe para seus estudos.

A separação de variáveis em antecedentes e consequente pode ajudar inicialmente a pesquisadores buscarem artigos em determinada área, com um subconjunto inicial de artigos eles podem procurar ter entendimentos iniciais sobre determinada área, realizando uma busca manual ou até mesmo utilizando os artigos para criação de strings de busca automáticas.

5.3. **Implicações para a prática**

A personalidade afeta o desempenho, a satisfação dos membros e a coesão das equipes, portanto ela deve ser levada em consideração na formação e na construção de equipes de desenvolvimento de software.

Os gerentes e lideres de projetos devem planejar a comunicação dos membros cuidadosamente, pois foi um fator em que resultados afirmaram que afeta positivamente o desempenho da equipe. Quando ocorre a introdução de metodologia ágeis, a comunicação é afetada positivamente devido as reuniões, portanto pode ser uma boa prática para melhorá-la.

A autonomia deve ser observada com cautela, os resultados apontam que uma alta autonomia individual dos membros pode afetar negativamente a equipe, no entanto, a autonomia em quantidade modera positivamente o desempenho da equipe. Os resultados também indicam que deve existir um balanceamento da autonomia interna e externa nas equipes auto-organizadas.

Na escolha dos membros da equipe alguns fatores devem ser observados, como as habilidades deles e as habilidade necessárias para executar a tarefa, o conhecimento sobre o domínio da aplicação, a personalidade, a experiência na função.

Além disso, deve deixar bem claro quais são os objetivos dos projetos e das tarefas para os membros, assim como deixar claro a representatividade da tarefa para o usuário e propor um

envolvimento dos membros da equipe no design do produto sempre que possível para que o desempenho dos membros seja melhor.

Os gerentes também devem ficar atentos com o tamanho da sua equipe. Os resultados apontam que o tamanho da equipe, pequena no caso, pode afetar positivamente o desempenho da mesma.

5.4. **Limitações deste mapeamento**

Nesta seção, serão explicados os passos para tentar minimizar as potenciais influências do pesquisador sobre a pesquisa, Primeiramente, a etapa de seleção foi conduzida em conjunto com um aluno de doutorado.

Além disto, em todas fases do processo, foram supervisionadas e acompanhadas pelo orientador da pesquisa. Vale salientar também que todos os pesquisadores envolvidos já realizaram revisões e mapeamentos sistemáticos na área de aspectos humanos na Engenharia de Software, isso também pode ajudar a reduzir potenciais viés e ameaças.

O viés de publicação está relacionado com a baixa probabilidade de publicação de resultados de investigação negativa e alta probabilidade de resultados positivos publicados (MIRANDA 2011). Como pode ser observado, existe uma grande quantidade de artigos que afirmam um relacionamento positivo entre variáveis, no entanto, também foram apresentados resultados negativos. O autor desta pesquisa sempre apresentou o relacionamento independente do seu resultado, contudo, poucos os resultados negativos provenientes dos estudos primários foram observados.

A estratégia de busca que foi utilizada neste Mapeamento foi planejada para cobrir tantos artigos quanto possíveis relacionados a equipes de desenvolvimento de software. No inicio da pesquisa, tentou-se utilizar da maneira mais tradicional de realizar Mapeamento Sistemático, com a busca automática. No entanto, apesar de diversas tentativas, o conjunto de artigos que retornava desta busca era gigantesco (cerca de 50 mil artigos somente em um engenho) e com muito "ruído" devido à utilização de palavras chaves que aparecem muito em diversos artigos, como equipes. Portanto optou-se por utilizar a busca manual.

De acordo com Wohlin *et al* (2013) usar esta técnica com base na perícia pesquisador e no conhecimento de uma área é mais eficiente do que tentar encontrar *strings* de pesquisa ideais, pois o autor também afirma que ela pode encontrar mais facilmente artigos relevantes e com

menos ruído, no entanto ela exige conhecimento dos pesquisadores envolvidos. Como o grupo de pesquisa e os pesquisadores que realizaram esta pesquisa tem experiência com a área, foi utilizada a busca manual.

No entanto, esta pesquisa ocorreu utilizando um processo diferente, que é a utilização de artigos selecionados em estudos secundários para a seleção dos artigos atuais, vale lembrar a maneira que esses estudos e seus resultados foram utilizado nas pesquisas secundárias não afeta a pesquisa atual, pois ocorreu um outro filtro destes artigos e uma outra releitura, ou seja a reutilização foi apenas do processo de busca automático e manual dos estudos secundários.

Uma outra ameaça é quanto a diferente operacionalização dos constructos pelos artigos primários. Uma vez que eles foram operacionalizados de maneira diferente, determinado resultado pode só ser verdadeiro para determinada operacionalização.

A etapa de extração foi realizada de forma individual, no entanto, principalmente a extração das variáveis antecedentes e consequentes deveria ser realizada em dupla para diminuir o viés. Nesta pesquisa isso não ocorreu devido a falta de recursos disponíveis.

Esta pesquisa tentou organizar os resultados de desempenho pelo significado, mas existiam poucos artigos com as mesmas operacionalizações, as vezes um artigo definia desempenho como aderência a cronograma e orçamento, enquanto outro só definia aderência ao orçamento e um terceiro definia como cronograma e a qualidade do produto. Portanto, os resultados devem ser lidos com atenção.

Por fim, existe a ameaça de viés, pois as seleções dos artigos vieram de revisões dos membros do grupo HASE. A ideia inicial de se utilizar essas fontes foi para facilitar o processo de busca manual, visto que as revisões ocorreram em áreas bastante importantes sobre equipes, para posteriormente realizar um *snowballing* nas suas referencias, atualizando assim os artigos utilizados. No entanto, o cronograma foi afetado e o processo ocorreu mais lento do que previsto, dificultando assim a realização do *snowballing*.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo descreve as considerações finais deste estudo, apresentando uma discussão sobre as limitações do estudo, propostas de trabalhos futuros e as conclusões obtidas com o trabalho.

6.1. **Contribuições**

Este trabalho traçou um panorama geral de como equipes estão sendo estudadas na Engenharia de Software. Foram identificados os principais autores, instituições, métodos, tipos de equipe, países, variáveis antecedente e consequentes, e definições de desempenho e equipes.

Além disso, o autor buscou entender quais são e como ocorrem os principais relacionamentos que afetam o desempenho das equipes. Foram identificados também os artigos que mais contribuem para as principais variáveis antecedentes e consequentes, como também os relacionamentos das variáveis.

O método de seleção dos estudos deste mapeamento também pode ser utilizado no futuro em outros trabalhos para identificar estudos importantes em determinada área que tenha um resultado muito amplo na busca automática mas que tenha outras revisões que estão contidas nesta área.

Foi observado uma possível necessidade de se estudar mais profundamente a variável coesão, visto que ela é uma variável importante, tanto como antecedente ou como consequente mas ainda um pouco confusa.

Além disso, como resultados parciais desta dissertação foi publicado um short paper (RIBEIRO *et al* 2014) no *Empirical Software Engineering and Measurement* (ESEM) em 2014 que tem o Qualis A2. O artigo consistia na aplicação de um método de síntese chamado meta-sumarização qualitativa em um conjunto de estudos com a intenção de apresentar a comunidade um tutorial prático do método.

Outros dois artigos foram desenvolvidos: um artigo (RIBEIRO, DA SILVA E FRANÇA 2014) no IV Workshop de Teses e Dissertações do CBSoft, relacionado do Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (Qualis B2) sobre a proposta da dissertação e outro artigo (RIBEIRO *et al*. 2013) para Revista Engenharia de Software Magazine (Qualis B5) sobre equipes auto-gerenciadas.

6.2. **Trabalhos futuros**

Uma vez que já se tem os artigos, realizar *snowballing* (para frente e para trás) neles para identificar novos fatores, e atualizar resultados pode ser importante, isso também deve reduzir o viés de utilizar a fonte de artigos do mesmo grupo de pesquisa. Além disso, cada grupo de fator que foi identificado afetando desempenho pode também receber uma busca automática, com a

leitura dos artigos encontrados, além dos possíveis *gaps* podem ser encontradas palavras chaves que ajudem a realizar uma nova revisão sistemática sobre o assunto.

Tentar esclarecer o efeito da coesão nas equipes de desenvolvimento de software é algo que certamente deve ser feito, existe alguns trabalhos na área como o de Da Silva *et al* (2013) mas os efeitos da variável precisam ser mais testados, se possível com replicações.

Realizar uma análise de qualidade nos artigos que foram sintetizados, pode ajudar a entender melhor e resolver os conflitos existentes em alguns dos tópicos. Assim como apresentar um melhor entendimento dos efeitos da coesão no desempenho.

Desenvolver estudos envolvendo as principais variáveis antecedentes que afetam o desempenho e como elas atuam juntas, por exemplo, qual o efeito da personalidade na coesão da equipe? E qual o efeito de ambas no desempenho?

Realizar estudos com equipes do tipo bazar, entender o funcionamento dessas equipes pode também dar dicas de como se deve gerenciar outros tipos de equipe, por exemplo, existe um conjunto de fatores que levam as pessoas a trabalharem nesse tipo de equipe que talvez possam ser adotados por outro tipos.

6.3. Conclusões

O objetivo de entender melhor o estado da pesquisa sobre equipes na Engenharia de Software foi alcançado nesta pesquisa. Foram observados um conjunto de informações demográficas e metodológicas que ajudam a entender melhor a pesquisa sobre equipes na Engenharia de Software.

Além disso, foram identificadas as principais variáveis antecedentes e consequentes. As principais variáveis consequentes são desempenho, satisfação do trabalho, autonomia, comunicação, motivação e colaboração, já as principais variáveis antecedentes são: Personalidade, utilização de métodos ágeis, coesão, autonomia, comunicação, habilidades dos membros, conflito, tarefas, experiência e objetivos claros e comuns do membros.

Alguns fatores aparentemente estão mais consolidados como a personalidade que tem estudos com 12 relacionamentos com desempenho, e comunicação que está relacionada positivamente com desempenho. Outros precisam ser melhores estudados como a Coesão.

Foram observados certos problemas na descrição dos contextos dos artigos, como a descrição de que tipo de equipe está sendo avaliada e onde está sendo realizada a pesquisa. A ausência desses dados pode dificultar a replicação desses resultados.

Ainda existem desafios na integração de resultados na Engenharia de Software Baseada em Evidência. Isso ficou claro devido as diferenças na operacionalização do constructo desempenho. Isso pode ocorrer devido as características das pesquisas que aparecem mais na Engenharia de Software do que na Medicina. Por exemplo, uma doença é bem definida na medicina, portanto procurar estudos sobre os efeitos dela faz sentido, no entanto, se algum membro da indústria ou da academia de Engenharia de Software quiser procurar as variáveis antecedentes que afetam desempenho das equipes na indústria pode ser um pouco mais complicado devido aos estudos que operacionalizam desempenho de diferentes maneiras como desempenho acadêmico que talvez não seja interessante para eles.

Os resultados desta pesquisa devem guiar novas pesquisas sobre equipes na Engenharia de Software, assim como ajudar a indústria na formação e manutenção de equipes efetivas. Eles devem ser observados em conjunto com os resultados das outras revisões sistemáticas que foram utilizadas por essa pesquisa para que se tenha um melhor aproveitamento.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. J. B.; e PUENTE-PALACIOS, K. E. **Grupos e equipes de trabalho nas organizações.** Em J. C. Zanelli, J. E. Borges-Andrade, & A. V. B. Bastos (Orgs*.), Psicologia, organizações e trabalho no Brasil, 2004,* (pp. 357-379). Porto Alegre: Artmed.

ARKSEY, H.; O'MALLEY, L.; **Scoping studies: towards a methodological framework** International Journal of Social Research Methodology, 2005, v. 8, n. 1, p. 19-32.

BEECHAM, Sarah; BADDOO, Nathan; HALL, Tracy ROBINSON, Hugh SHARP, Helen **Motivation in Software Engineering: A Systematic Literature Review.** Information and Software Technology, v. 50, p. 860-878, 2007. ISSN 10.1016/j.infsof.2007.09.004 .

BELBIN, M. **Team Roles at Work**. [S.l.]: Elsevier Ltd, 2007.

BOLLEN, K.A. e HOYLE, R.H., **"Perceived cohesion: A conceptual and empirical examination"**, Social Forces 69, 479-504 , 1990.

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

BURLINGAME, G; FUHRIMA, A; DRESCHER, S. **Scientific Inquiry into small group process A multidimensional,** Approach Small Group Research 15:441

CARDOZO, E; **"Mapeamento Sistemático sobre o uso do Autogerenciamento em Equipes de Desenvolvimento de Software.**" Pós-Graduação em Ciência da Computação. Centro de Informática. Universidade Federal de Pernambuco. 2012 Dissertação de Mestrado.

COHEN, S. G., & BAILEY, D. E; **What makes teams work: Group effectiveness research from the shop floor to the executive suite**. Journal of Management, 1997, 23: 239-290.

COOPER, H. **Organizing knowledge syntheses: A taxonomy of literature reviews.** Knowledge, Technology & Policy, 1988, v. 1, n. 1, p. 104-126. doi: 10.1007/BF03177550.

COSTA P.T. Jr.. MCCRAE, R.R, **NEO Personality Inventory, Revised,** Psychological Assessment Resources, Odessa, Florida, (Spanish version, TEA Ediciones, Madrid, 2002). 1992

CRUZ, S., SILVA, F., MONTEIRO, C., SANTOS, P., SANTOS, I; **"Personality in software engineering: Preliminary findings from a systematic literature review**. In: 15th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, 2011, Durham, p 1-10

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

DA SILVA, Fabio; CRUZ, Shirley; GOUVEIA, Tatiana; e CAPRETZ, Luiz F.; **Using meta-ethnography to synthesize research: A worked example of the relations between personality**. In Empirical Software Engineering and Measurement, Baltimore, MD, 2013 .

DAVISON, R. **An instrument for measuring meeting success, Information and Management,** 32, 4, 163-176. . 1997

EVANS, N. J. e JARVIS, P. A. **The group attitude scale: A measure of attraction to group**. Small Group Behavior 17 (2), 203-216, 1986.

GLADSTEIN, D.L **Groups in context: a model of task group effectiveness,** Adm. Sci. Q 29 499–517. 1984.

GREENBERG, J.; e BARON, R. **Group Dynamics and Teamwork in Organizations**. In: Behavior in Organizations Understanding & Managing The Human Side of Work. 1995, (pp. 284-324) New Jersey: Prentice-Hall International.

GUZZO, R. A., e DICKSON, M. W. **Teams in Organizations: recent research on performance and effectiveness.** *Annual Review of Psychology, 1996 47*, 307-338.

HACKMAN, J; **The design of self-managing work groups,** In S.Biking, S. Streufert, & F. E Fiedler, Managerial control and organizational democracy, 1988, pp.61-91, New York.

HACKMAN, J. R. **The design of work teams**. Em J. Lorsch (Org.), *Handbook of Organizational Behavior,* 1987*,* (pp. 315-342). New York: Prentice-Hall.

HARDIN, A. FULLER M. VALACICH, J. "**Measuring Group Efficacy in Virtual Teams: New Questions in an Old Debate"**, Small Group Research, 37, pp. 65-85, 2006.

HENDERSON J. C. E LEE S., **"Managing IS Design Teams: A Control Theories Perspective"**, Management Science, 6, pp.757-77, 1996.

HOEGL, M. e PARBOTEEAH, K. P. **Autonomy and teamwork in innovative projects**. Human Resource Management, 45(1): 67–79. (2006)

JALALI S. e WOHLIN C., **Systematic Literature Studies: Databases Searches vs. Backward Snowballing**", International Conference on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM) 2012, Lund, Sweden, 19-20 September .

JANZ, B. D., COLQUITT, J. A. e NOE, R. A. **"Knowledge Worker Team Effectiveness: The Role of Autonomy, Interdependence, Team Development, Contextual Support Variables"**, Personnel Psychology, 50, pp. 877-905. 1997.

JARVENPAA, S. L. KNOLL ,K. e LEIDNER, D. **"Is Anybody Out There? Antecedents of Trust in Global Virtual Teams"**, Journal of Management Information Systems, 14(4), , pp. 29-64, 1988.

JEHN, K.A. **A multimethod examination of the benefits and detriments of** intragroup conflict, Adm. Sci. Q 40 256–282 , 1995.

JIANG, J. J., MOTWANI, J., and MARGULIS, S.T**. IS team projects: IS professionals rate six criteria for assessing effectiveness.** MCB Team Performance Management 3, 4 (1997) 1–7.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering.** Vol 2.3 EBSE Technical Report, 2007, Software

Engineering Group, School of Computer Science and Mathematics, Keele University, Keele, UK. 2007

KRUCHTEN, P. **Introdução ao RUP** - Rational Unified Process editora Ciência moderna, 2003

Lieberman, J. N. **Playfulness**, NY Academic Press, 1977.

LIEBERMAN, J. N. **Playfulness: Its relationship to imagination and creativity.**

MATHIEU, J., MAYNARD, M.T., RAPP, T., & GILSON, L; **Team effectiveness 1997-2007: A review of recent advancements and a glimpse into the future**. Journal of Management, 2007, 34, 410-476.

MAZNEVSKI, M. **Understanding our differences: Performance in decision making groups with diverse members**, Human Relations, 47, 5, 531–552. 1994

MCGRATH, J. E. **Social psychology: A brief introduction**. New York: Holt, Rinehart and Winston. 1964

MIRANDA, R "**Uma Revisão Sistemática Sobre Equipes de Desenvolvimento de Software: Tipologia, Características e Critérios de Formação**" Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco 2011

MOE, N.B., DINGSØYR, T. e DYBÅ, T. **"A Teamwork Model for Understanding an Agile Team: A Case Study of a Scrum Project,"** *Information and Software Technology*, 52(5): 480-491. 2010

MOLLEMAN, E. **The modalities of self-management: The 'must', 'may', 'can' and 'will' of local decision making**, Int. J. Oper. Prod. Manage. 20, 889–910. 2000.

New York: Academic Press.

O'REILLY, C A and CALDWELL, D F **'The impact of normative social influence and cohesiveness on task perceptions and attitudes: a social information processing approach'** J. Occupational Psychology Vol 58 pp 193-206, 1985.

PEARCE, J.A e RAVLIN E.C; '**The Design and Activation of Self-Regulating Work Groups'**, Human Relations, 1987, vol 40, no 11, pp 751-782.

RIBEIRO, D., FRANÇA, C., Da SILVA, F., CARDOSO, M. **"Using Qualitative Metasummary to Synthesize Empirical Findings in Literature Reviews"** In International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM) 2014

RIBEIRO, M. Danilo., CARDOSO, Marcos, CARDOZO, Elisa **Fatores que influenciam a eficiência de um time auto-gerenciável em uma empresa de Software**. Engenharia de Software Magazine, v. 65, p. 29786, 2013

RIBEIRO, M. Danilo., Da SILVA, Fabio., FRANÇA, César., **Um estudo comparativo sobre sínteses de estudos de métodos mistos na Engenharia de Software"** IV Workshop de Teses e Dissertações do CBSoft, Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Maceio, 2014

SACKETT, David L; ROSENBERG, WILLIAM M. C.; GRAY, J A Mui; HAYNES, R Brian; e RICHARDSON, W Scott. **Evidence based medicine: what it is and what it isn't**.

BMJ, 1996, 312(7023):71–72.

SALAS, E.; DICKINSON, T. L.; CONVERSE, S. e TANNENBAUM, S. I., **Toward an understanding of team performance and training**, in R. W. Swezey and E. Salas(eds), Teams: Their Training and Performance (Norwood: Ablex), 1992, 3 ± 29

SANTOS. Pedro Carlos Ferreira ; **Motivação em Engenharia de Software: Replicação e Extensão de um Estudo de Mapeamento**. Dissertação de mestrado, Recife, Universidade Federal de Pernambuco 2012

SEAMAN, C. B. **Qualitative methods in empirical studies of Software Engineering**. IEEE Transactions on Software Engineering, 1999, v. 25, n.4, p. 557-572.

SHULL, F; SINGER, J., SJOBERG, D.I. **Guide to Advanced Empirical Software Engineering**. London: Springer, 2008. pp 267

SOUZA, Maíra Gabriela Santos, **O Papel do Autoconceito Profissional na Efetividade das Equipes de Trabalho.** Dissertação de mestrado, Brasília, Universidade de Brasília, 2004.

STOGDIl,R.M. **"Group productivity, drive and cohesiveness",**Organizational Behavior and Human Performance, 8, 26-42. 1972

STOKES, J.P **Toward an understanding of cohesion in personal change groups**, Int. J. Group. Psychother. 33449–467, 1983.

SUNDSTRON, E., DE MEUSE, K., & FUTRELL, D. **Work teams: applications and effectiveness**. *American Psychologist, 1990, 45*, 120-133.

TANNENBAUM, S. I., BEARD, R. L. and SALAS, E.; **Team building and its influence on team effectiveness: an examination of conceptual and empirical developments**, in K. Keley(ed.), Issues, Theory, and Research in Industrial/Organization Psychology (Amsterdam:Elsevier), 1992, 117 ± 153.

Van Der VEGT, Emans, B. Van der VLIERT E., **Affective reactions to individual task interdependence in outcome interdependence groups**, Pers. Psychol. 54 51–69. (2001)

VASCONCELOS, Ana Paula Lins Ferreira; **Coesão em Equipes de Engenharia de Software: Um Mapeamento Sistemático** Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco 2012.

WATSON G., GLASER E.M., **Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual.** London: Psychological Corporation, 1991.

WEINBERG, G.M. **The Psychology of Computer Programming**. Van Nostrand Reinhold Company, New York, NY. 1971.

WOHLIN, C; P. RUNERSON, P;. MACHADO, C; P. A. M. S. NETO; E. S. Almeida.**On the Reliability of Mapping Studies in Software Engineering**. The Journal of Systems and Software (JSS), 2013

WOHLIN, C. (editor), "**Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming**", Proceedings of the 13th International XP Conference, Malmö, Sweden, Publisher: Springer, ISBN 978-3-642-30349-4, 2012.

APÊNDICE A – Estudos Primários

ID	Titulo
003	A teamwork model for understanding an Agile team: A case study of a Scrum project.
10	Assigning people to roles in software projects.
011	Autonomy and teamwork in innovative projects
012	Balancing Acts: Walking the Agilee Tightrope.
013	Balancing Individual and Collaborative Work in Agilee Teams
014	Building Blocks for Self-Organizing Software Development Teams - A Framework Model and Empirical Pilot Study
018	Does the XP environment meet the motivational needs of the software developer? An empirical study
023	How do personality , team processes and task characteristics relate to job satisfaction and software quality?
024	Job Satisfaction and Motivation in a Large Agilee Team
026	Occurrence and Effects of Leader Delegation in Virtual Teams
027	Organizing Self- Organizing Teams
028	Overcoming Barriers to Self-Management in Software Teams
031	Scrum and Team Effectiveness: Theory and Practice
032	Scrum in a Multiproject Environment: An Ethnographically-Inspired Case Study on the Adoption Challenges
034	The impact of the Abilene Paradox on double-loop learning in an Agilee team
035	The Role of Agilee Practices in Disaster Management and Recovery: A Case Study
037	The Social Nature of Agilee Teams
040	Understanding Decision - Making in Agilee Software Development: a Case-study
041	Understanding Self-organizing Teams in Agilee Software Development
042	Understanding Shared Leadership in Agilee Development: A Case Study
043	Using Agilee Practices to Spark Innovation in a Small to Medium Sized Business
044	XP Culture: Why the twelve practices both are and are not the most significant thing
047	Social Behaviors on XP and non-XP teams: A Comparative Study.
049	Team Familiarity, Role Experience, and Performance: Evidence from Indian Software Services.

056

Coordination in software development: the problem of task allocation.
061 Forming Successful eXtreme Programming Teams.
070 The Role of Teamwork in Software Development: Microsoft Case Study.

072 Software Team Formation and Decay : Extending the Standard Model for Small Group.
079 A study into the effects of personality type and methodology on cohesion in software engineering teams.
081 Analysis of team effectiveness in software development teams workingon hardware and software environments using Belbin Self- perception Inventory.

088 Comparative Analysis of Job Satisfaction in Agilee and Non-Agilee Software Development Teams
103 What do software practitioners really think about project success: A cross-cultural comparison
230 A follow up study of the effect of personality on the performance of software engineering teams.
233 Software engineering team diversity and performance.
234 Using personality inventories to form teams for class projects: a case study.
236 Who should work with whom?: building effective software project teams.
240 A cognitive-based mechanism for constructing software inspection teams.
243 The impact of personality on information technology team projects.
250 An empirical examination of factors affecting group effectiveness in information systems projects
252 An Exploration of the impact of individual and group factors on programmer productivity
254 Communication and quality in distributed Agilee development: An empirical case study
256 Creativity in innovative projects - How teamwork matters
257 Discovering High-Impact Success Factors in Capstone Software Projects
258 Global software development - Exploring socialization and face-to-face meetings in distributed strategic projects
259 Group cohesion, similarity of media preference and group performance
260 Group performance in information systems project groups - An empirical study
261 Group spontaneity
263 IS project team performance: An empirical assessment
265 Seeing remote team members as leaders: A study of US-Scandinavian teams
266 Software Development Cultures and Cooperation Problems: A Field Study of the Early Stages of Development of Software for a Scientific Community

268	Structural factors that affect global software development learning team performance
269	Team member proximity and teamwork in innovative projects
270	Team structure and team performance in IS development: a social network perspective
271	Teamwork Quality and the Success of Innovative Projects: A Theoretical Concept and Empirical Evidence
272	The Effect of Personality Type on Team Performance
273	The impact of knowledge, source, situational and relational context on knowledge transfer during ISD process
277	The role of team behavioral integration and cohesion in shaping individual improvisation
279	Towards understanding the relationship between team climate and software quality—a quasi-experimental study
280	Understanding the factors influencing the performance of software development groups: An exploratory group-level analysis
281	When teamwork really matters: task innovativeness as a moderator of the teamwork teamwork–performance relationship in software development projects

APÊNDICE B – relacionamentos de desempenho

Personalidade		
P79	heterogeneity Personality	These initial results lend support to the theory that different combinations of personality types can and do have an effect on the performance of SE teams. Evidence was found to lend support to the view that certain combinations of personality type are likely to work better during an SE project.
P81	Personality	Analyses of software development teams from within the industry demonstrate that Belbin's roles and the Belbin Self-perception Inventory can be used to recognize important positive and negative features of a team. Thus, positive features can be encouraged, and negative features can be avoided or remedied.
P230	heterogeneity Personality	A positive result was that a team who were very heterogeneous in terms of personality and ethnicity managed to work so well together throughout the academic year.
P233	heterogeneity Personality	It is therefore accepted that both personality diversity and average team ability impacts positively on team performance.
P234	heterogeneity Personality	The author believes strongly that using a personality inventory can help establish not only heterogeneous groups, but also create groups who understand and appreciate the strengths and weaknesses of all team members.
P236	Personality of team leader	IS managers should consider selecting personnel so there is personality heterogeneity between the team leader and other team members in the social-interaction and information-gathering dimensions.
P236	Personality of members	Our results did not show any significant impact of personality heterogeneity among team members on team performance.
P236	higher the heterogeneity between team leader and team member	We also analyzed the heterogeneity between the team leader and team members, computing heterogeneity as the absolute difference between the score of the team leader and the average score of the other team members. Two of the personality dimensions— involving social interaction (introversion/extroversion) and information gathering (intuitive/ sensing)—were significantly related to team perfor- mance. Thus, the higher the heterogeneity between team leader and team

		member in these two dimen- sions, the higher the team productivity.
P236	Heterogeneity Personality	Our results did not show any significant impact of personality heterogeneity among team members on team performance.
P243	Personality	The second goal was to determine whether personality types affected overall project results. In this case, three of the four preference categories showed significant results at $p < .10$. These results also suggest that the results are independent of the common demographics age and gender that did not show as significant influences. Attitude toward life preferences showed that a higher EI rating resulted in lower grades. Since Extravert was 1 and Introvert was 2, this suggests that an Extravert rating improved project grade.
P243	heterogeneity Personality	Finally, since many researchers had suggested the need for diversity on teams, diversity was measured against project grade. Diversity was not found to significantly influence project grade.
P272	Diversity Personality	The case example of IS development teams presented here suggests that personality types are an important factor in successful team performance.

Coesão		
P260	Task cohesion	The findings of this study provide support for the group-research theory perspective of group per- formance and some of its determinants. First, the study sheds light on the positive effect of team building on both task and social cohesion and non- significant and negligible effect of team build- 108 108 ing on group performance. Group members who set objectives to achieve the group's goals, shared information regarding their respective roles within the group, were involved in the identi- fication of major problems in the group and implemented solutions for those problems developed both task and social cohesion. This finding posits that the ever-present team-building ingredients will encourage group members to achieve a greater degree of task and social cohesion, but these results should be interpreted with caution. Prior research has found mixed results regarding the relationship

		between team building and group performance. While Shandler and Egan (1996) have found that there is a significant effect, Salas et al. (1999) found that 99% of the variability in a group's performance is attributable to factors other than whether the group had gone through a team building intervention. Our findings provide evidence that group cohesion fills this gap and plays an important intermediary role between team building and group performance.
P260	Social cohesion	The findings of this study provide support for the group-research theory perspective of group performance and some of its determinants. First, the study sheds light on the positive effect of team building on both task and social cohesion and non-significant and negligible effect of team building on group performance. Group members who set objectives to achieve the group's goals, shared information regarding their respective roles within the group, were involved in the identi- fication of major problems in the group and implemented solutions for those problems developed both task and social cohesion. This finding posits that the ever-present team-building ingredients will encourage group members to achieve a greater degree of task and social cohesion, but these results should be interpreted with caution. Prior research has found mixed results regarding the relationship between team building and group performance. While Shandler and Egan (1996) have found that there is a significant effect, Salas et al. (1999) found that 99% of the variability in a group's performance is attributable to factors other than whether the group had gone through a team building intervention. Our findings provide evidence that group cohesion fills this gap and plays an important intermediary role between team building and group performance.
P261	High cohesion	hypothesis 5, suggesting a positive relationship between cohesion and performance, was supported for group presentations, but not for group reports,
P263	High level of perceived cohesion	Cohesion (Hypoth- esis 1), and priority of the project (Hypothesis 3) are, however, not significantly related to perceived performance.
P270	cohesion	cohesion and centrality on performance varied under different conditions.

P280	cohesion	Of the three, cohesiveness was perhaps the variable that most reflected the dynamic group related processes within the software development activity. The results indicate that it had the largest influence on performance
P79	High cohesion	The initial results also show that the two teams with the highest levels of cohesion throughout the project were also the two top teams in terms of performance. This adds support to the theory that high cohesion equals a successful team.
P250	High cohesion	The effects of group cohesion on project success and expected impact were nonsignificant.

Comunicação		
P14	efficient communication	The main conclusions of the model construct and empirical evidence are that team autonomy together with efficient communication and collaboration are the foundational building elements for effective self-organization.
P70	Direct communication among all members	In our study on effective teams and their role in software development we have identified a number of characteristics that such teams possess. These characteristics differentiate effective teams from others and cause them to outperform their individual members. To observe the characteristics within real software teams, we have chosen Microsoft Company as a case study. From various resources analyzing Microsoft teams and their practices we have identified that nearly all of the characteristics of effective teams do exist in Microsoft software development teams (See Table 2). The only exceptions are “democratic decision-making” and “high quality”
P72	Communication Struct	Communication seemed to be the more likely causative factor in the observed differences among teams. Communication (rather than team age) was selected as the basis for unfolding the standard stage model because, although age may well be a correlate in this type of behavioral phenomena, it is rarely a causative agent.
P254	richer communication techniques	The research shows that this communication is particularly indispensable during the beginning of the development project (Figure 5). Despite the considerable power of today’s asynchronous technologies for dispersed work, there are still powerful reasons for synchronous communication

		[3]. Regardless, as organizations desire to reduce development timelines, deliver their products to market faster, and leverage cheaper software development resources across the world, each organization must utilize a combination of communication mediums for successful agile implementations.

Habilidade		
P280	capability	Capability was the next biggest influence on performance, supporting the adage that there is no substitute for capability.
P233	average team ability	It is therefore accepted that both personality diversity and average team ability impacts positively on team performance.
P70	Highly Skill	In our study on effective teams and their role in software development we have identified a number of characteristics that such teams possess. These characteristics differentiate effective teams from others and cause them to outperform their individual members. To observe the characteristics within real software teams, we have chosen Microsoft Company as a case study. From various resources analyzing Microsoft teams and their practices we have identified that nearly all of the characteristics of effective teams do exist in Microsoft software development teams (See Table 2). The only exceptions are “democratic decision-making” and “high quality”

APÊNDICE C – PROTOCOLO DE MAPEAMENTO SISTEMATICO

Protocolo de pesquisa para um mapeamento sistemático sobre equipes na Engenharia de Software

Understanding the relationship between factors which affect team in Software Engineering

Fábio Q. B. da Silva
A.César C. França
Danillo Monteiro

HASE Technical Report
HASE-2014-002

Empirical Software Engineering Research Group
Centre of Informatics
Federal University of Pernambuco
Recife, PE
Brazil

Draft Version 0.1 2014-10-19

Sobre o documento

Este documento descreve um protocolo de um mapeamento sistemático sobre o relacionamento dos fatores que afetam equipes na engenharia de software. Ele contem uma introdução, perguntas de pesquisa, background, design, critérios de inclusão e exclusão, equipe de pesquisa, extração de dados síntese e limitações .

Introdução

O desenvolvimento de software é de fundamental importância, tanto para o desenvolvimento tecnológico quanto para melhor gerenciamento dos recursos das organizações. No entanto, a atividade de desenvolvimento de software enfrenta crescentes desafios visando a diminuição de custo, esforço e tempo de chegada dos produtos no mercado.

Em 1994[22], cerca de 75% dos projetos de grandes sistemas de software falhavam e a principal causa disso era a ineficiência no gerenciamento do projeto. Em 2012 [21], apenas 39% dos projetos foram entregues com sucesso (no tempo certo, com o valor estimado, e com os requisitos e funcionalidades desejadas, enquanto que 43% foram entregues de maneira ineficiente late (valor e tempo diferentes do previsto e com menos funcionalidades do que era desejado) e 18% dos projetos foram cancelados.

Para enfrentar os desafios envolvidos no desenvolvimento de software tem se buscado criar novas alternativas como novos métodos, ferramentas e modelos que ajudem a melhorar o processo de desenvolvimento. Uma das possíveis alternativas para esses problemas também é o melhor entendimento sobre equipes de desenvolvimento de software.

A busca por esse entendimento tem guiado esforços de pesquisadores por várias décadas e em diversas áreas ([24] e [25]). No desenvolvimento de software, Weinberg [23] foi um dos percussores nos estudo do trabalho em equipe.

O interesse sobre essa alternativa pode ser notado com o aumento no número de pesquisas relacionadas aos aspectos humanos na Engenharia de Software [17], contudo esses estudos usam diferentes contextos e encontram também resultados divergentes, dificultando assim o compreensão do estado da arte do assunto. Além disso, é importante compreender o relacionamentos entre os fatores que afetam as equipes, quais são os fatores mais ou menos pesquisados e quais precisam ter mais esforços para que se tente sanar lacunas existentes.

Portanto, este mapeamento sistemático objetivo prover um melhor entendimento dos fatores e seus relacionamentos que afetam as equipes de desenvolvimento de software. Para isso, este protocolo de mapeamento sistemático foi desenvolvido. Ele foi dividido em seções: 2- perguntas de pesquisa, 3 – Time de pesquisa, 4 Referencial teórico, 5- Design da pesquisa, 6- seleção, 7- extração, 8- síntese , limitações e conclusão.

Perguntas de pesquisa

Este mapeamento sistemático será guiado pela seguinte pergunta de pesquisa: *RQ: Qual é o estado atual das pesquisas empíricas sobre equipes de desenvolvimento de software?* Para resolve-las foram criadas as perguntas de pesquisa a seguir:

RQ1: Como os estudos definem equipes de software e quais tipos de equipes são estudadas?

RQ2: Qual é a evolução temporal das publicações de pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software?

RQ3: Quais pesquisadores e organizações são mais ativos na pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software?

RQ4: Quais são os métodos de pesquisa usados e em quais contextos (acadêmico ou industrial) eles são aplicados?

RQ5: Quais são os instrumentos de pesquisa (coleta de dados) utilizado nos estudos e os tipos de participantes (profissionais ou estudantes)?

RQ6: Quais fatores estão sendo investigados na pesquisa sobre equipes de desenvolvimento de software?

RQ7: Como os estudos definem e operacionalizam o sucesso ou efetividade do trabalho em equipe?

RQ8: Quais fatores são estudados como antecedentes do sucesso ou efetividade e como estes fatores afetam o resultado do trabalho em equipe?

TIME

Para aumentar a confiabilidade dos resultados, Kitchenham e Charters [13] sugerem que revisões sistemáticas e mapeamentos sejam planejados e executados por um grupo de pesquisadores. Este protocolo de pesquisa foi desenvolvido por um aluno de mestrado com a supervisão de seu orientador e co-orientador, ambos com doutorado. Além deles, participarão da pesquisa mais 4 alunos de doutorado, ele farão parte da seleção e extração dos artigos.

Referencial teórico

Está seção está dividida em quatro partes, a primeira falará de equipes em geral, a segunda falará sobre o modelo teórico de Hackman e a terceira será sobre o *framework* proposto por Burlingame e por fim uma discursão sobre a seção.

EQUIPES

Segundo Belbin [3], o conceito de equipes nasceu dos primeiros esportes coletivos, onde cada esportista tinha uma posição e uma responsabilidade específica mas apesar das habilidades dos jogadores serem importantes, a equipe dependia de como eles se combinavam.

De acordo com [20], uma equipe é "grupo de pessoas que trabalham na mesma tarefa, ou que unem os esforços com um mesmo propósito". Além dele, [18] define equipe, como quando um grupo de pessoas funciona como um todo, ou seja, seus objetivos finais são comuns (Figura 1a). O autor acredita que caso cada indivíduo apresente uma visão diferente do seu trabalho, como ilustrado na Figura 1b e os indivíduos se esforcem, mas não tenham um alinhamento de propósito comum, visão compartilhada e compreensão de como complementar os esforços uns dos outros, o trabalho em equipe irá tornar-se ineficiente.

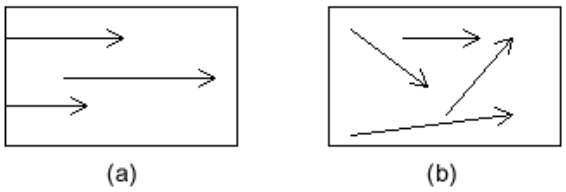


Figura 1: Direcionamento da energia dos indivíduos em equipe (a) e isolados (b)

Fonte: Adaptação de Miranda (2011)

Isso reforça mais ainda a ideia do conceito de equipes que será utilizado nesta pesquisa: é um grupo de pessoas que tem diversas habilidades complementares que trabalham na mesma tarefa e estão alinhadas com um objetivo comum.

HACKMAM

Hackman [13] afirma que as equipes de trabalho podem ser definidas como entidades sociais que estão dentro de organizações, que realizam tarefas relevantes para a missão da organização à qual pertencem, e que os seus resultados têm consequências para o ambiente interno e externo à equipe.

O autor ainda define que as equipes devem: a) ser compostas por três membros ou mais; b) realizar tarefas, ainda que temporárias, cujo objetivo só pode ser atingido a partir da cooperação entre os membros; e, c) ser identificada pelos próprios membros como equipe.

O autor mensura performance, também chamada de efetividade, de três maneiras: primeiro, o resultado da tarefa é mensurado em termos de aceitabilidade por quem recebe ou por quem revisa ele. O autor afirma que a performance é baixa quando o resultado não está de acordo com as especificações do cliente. A segunda maneira é que a performance da equipe depende da capacidade dos membros da equipe em trabalhar em conjunto no futuro, pois o resultado pode ser extremamente satisfatório para o cliente mas se esse resultado não for sustentado a longo prazo, a performance como um todo é baixa. Por fim, a terceira maneira é a necessidade dos membros da equipe estarem mais satisfeitos que frustrados por ela.

O modelo teórico proposto por Hackman [13] usa o enfoque entrada-processo-saída para explicar a performance das equipes. Além disso, ele trata os fatores interpessoais como características da composição de equipes, ou seja, fatores de entrada. Já como fatores de processo, ele considera o nível de esforço para realizar a tarefa, o conjunto de conhecimento e habilidades e as estratégias utilizadas na realização da tarefa. Já a saída é o resultado das entradas com os processos.

O modelo teórico proposto por Hackman [13] tem dois conjuntos de fatores de entrada: De nível organizacional e de nível da equipe. O nível de esforço pode ser afetado pela organização por consequências positivas como recompensas por alta performances da equipe. Já o conhecimento e as habilidades são afetadas pela organização pelos recursos educacionais disponíveis para os membros da equipe e a facilidade dos membros terem acesso a esses recursos. Por fim, as estratégias são influenciadas pela organização pelos sistemas de informação utilizadas por ela.

O nível de esforço também é afetado pelas caraterísticas de trabalho da equipe, como variedade de habilidades, significância da tarefa e identificação com a tarefa, o conhecimento e as habilidades da equipe são afetados pela composição do equipe, por exemplo pelo tamanho da equipe e por sua heterogeneidade. Por ultimo, o fator estratégia é afetado pelas normas de grupo.

Hackman [13] ainda propõem dois fatores moderadores: tipo de trabalho e sinergia de equipe. Hackman afirma que a tipo de trabalho modera o efeito dos critérios de processo na performance da equipe, por exemplo, trabalhos mais simples podem requererem menos conhecimento e habilidades. Já a sinergia da equipe modera o efeito das entradas nos processos de equipe. O autor explica que

times com alto níveis de coordenação e cooperação podem produzir resultados mais efetivos do que a soma das contribuições individuais de uma equipe. A Figura 2 é uma simplificação do modelo teórico proposto por Hackman.

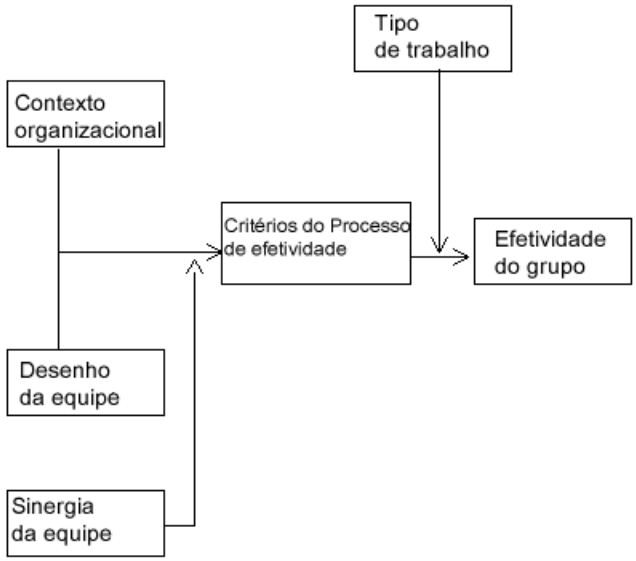


Figura 2 – Modelo Teórico de Hackman

Fonte: Hackman(1988)

DISCUSOES

Os dois trabalhos apresentados nesta seção serão de suma importância para a pesquisa, o modelo teórico de Hackman [13] será utilizado para classificar os estudos e nortear esta pesquisa, de forma inclusive a ajudar na análise temática que será feita posteriormente pelos pesquisadores.

Um desafio para os pesquisadores será a utilização de modelos de outras áreas (Administração e Psicologia) que podem conter informações que não sejam tão relevantes ou necessitarem de mais informações para Engenharia de Software.

O processo de extração de dados que será apresentado na próxima seção, tentará o máximo retirar os dados do artigos de forma que esse dados ajudem a classificar os artigos encontrados na seleção. A definição conceitual de equipes apresentada aqui também norteará a seleção da pesquisa.

DESIGN DA PESQUISA

O Mapeamento Sistemático (MS) é uma das ferramentas que auxiliam a EBSE. Ele é um método

que permite identificar, quantificar e analisar os resultados disponíveis na literatura. (PETERSEN *et al* 2007). Ele é bastante útil quando se quer examinar de maneira ampla o fenômenos de investigação, buscando entender o que ocorre no estado da arte atual, identificando assim possíveis lacunas existentes (ARKSEY e O'MALLEY 2005).

Esta pesquisa começou com a leitura e entendimento dos estudos realizados previamente no grupo de pesquisa HASE, que são comentados na seção 2.3 do referencial teórico deste trabalho.

A partir destes trabalhos foi possível construir um objetivo geral da pesquisa que é entender qual é o estado atual das pesquisas empíricas sobre equipes de desenvolvimento de software. Inicialmente, foi idealizado um Mapeamento Sistemático de maneira tradicional, ou seja, desenvolvendo uma *string* de busca, no entanto, mesmo tentando melhorar essa *string* o número de artigos que retornava era muito alto e a quantidade de artigos que certamente não seriam utilizados também. Isso ocorreu porque esta pesquisa é sobre um assunto com palavras chaves bastante utilizadas (como grupos, equipes e engenharia de software) mesmo em artigos que não estudam efetivamente o assunto.

Como uma alternativa para esse problema foi proposto à realização de uma busca manual nos artigos selecionados anteriormente nos mapeamentos realizados pelo grupo. Como os mapeamentos tratavam de cinco tópicos com forte ligação com o assunto central desta pesquisa, equipes, os artigos utilizados por eles poderiam apresentam um conjunto de informações que integradas e observadas de uma perspectiva diferente seriam importantes para o entendimento de equipes de softwares. Os cinco mapeamentos tiveram no total 271 artigos únicos que foram encontrados sendo utilizados nesta pesquisa. Lembrando que em alguns casos, os artigos estavam em mais de um mapeamento, e por isso só foram contados apenas uma vez.

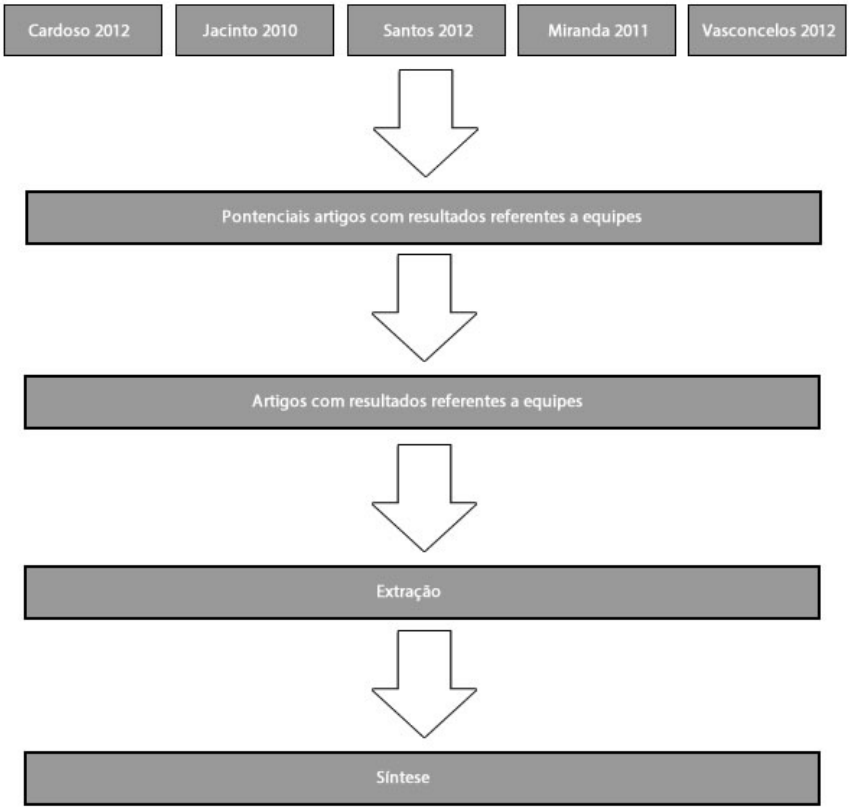
Posteriormente, uma dupla de pesquisadores (O autor da pesquisa e um aluno de doutorado) buscaram encontrar artigos que estudassem equipes de software, ou seja, que a equipe de software fosse o que o pesquisador esteja observando. Por exemplo, os autores do artigo primário poderiam até realizar coletar individuais ou de fatores individuais, no entanto, eles serviram para responder uma pergunta de pesquisa sobre equipes.

Nesta etapa os pesquisadores analisaram de maneira independente cada estudo e avaliaram se os estudos devem passar ou não para próxima fase a partir de seus títulos, resumos e conclusões. Cada artigo foi lido por pelos dois pesquisadores, que responderam se o artigo

deveria ir para a próxima fase ou não. Caso tivesse qualquer dúvida sobre a aceitação do artigo, o mesmo era incluído para próxima .

Dessa forma, os estudos que passaram pela etapa anterior foram separados em uma lista denominada de Estudos Potencialmente Relevantes, onde todos os estudos pré-selecionados por pelo menos um pesquisador foram incluídos.

Na próxima etapa os estudos que eram potencialmente relevantes passaram então por uma terceira seleção mais rigorosa que consistia na leitura completa dos artigos, resultado assim em uma lista de 59 artigos relevantes para esta pesquisa e, portanto, que foram utilizados nesta pesquisa. A Figura 3 apresenta os passo desta pesquisa. Os critérios utilizados nesta etapa serão explicados a seguir.



Fonte: Autor

CRITERIOS DE EXCLUSAO E INCLUSAO

Para realização deste trabalho foram definidos os seguintes critérios de exclusão e inclusão:

Os seguintes estudos serão incluídos

- Artigos completos publicados em revistas ou conferências revisadas que descrevam estudos empíricos sobre equipes de software;

A partir da análise do título, palavras-chave, resumo e conclusão, são excluídos os estudos que se enquadrem em alguns do casos a seguir:

- Não escritos em inglês;
- Que são claramente irrelevantes para a pesquisa, levando em consideração as questões de investigação;
- Artigos convidados, tutoriais, key-note speech, relatórios de workshop, teses, dissertações, relatórios técnicos, livros, posters, e Power Points, artigos que expressam pontos de vistas pessoais, relatos de experiência, ou opiniões de especialistas;

EXTRACAO DE DADOS

A Extração dos Dados foi realizada de maneira individual com o preenchimento de um formulário desenvolvido no Microsoft Excel ™ . Os campos do formulário foram os seguintes:

- ID (identificador);
- Título;
- Autor;
- Instituição;
- Método de pesquisa;
- Tipo de população (Acadêmica ou Industrial);
- Tipo de equipe (Ágil ou tradicional);
- País em que foi realizado a pesquisa
- Coleta de dados
- Hipótese

- Pergunta de pesquisa
- Conclusões

Além deste formulário, terá outro para a extração das variáveis.

- ID (identificador);
- Título;
- Conceito;
- Definição operacional;
- Definição conceitual;
- Afeta (positivamente, negativamente e não significativamente);
- Variável afetada;

SINTESE

Como método de síntese será aplicado é a análise temática que é um método para identificar, analisar e relatar os padrões (temas) de dados[6]. De acordo com [19], ela organiza e descreve um conjunto de dados com riqueza de detalhes e interpreta vários aspectos do tema de pesquisa. A análise temática pode ser usada em diferentes *frameworks* teóricos e faz parte do método construtivista, que examina as maneiras pelas quais eventos, realidades, significados, experiências, e outros aspectos afetam a realidade [6]. Segundo [19], a análise temática tem um limitado poder de interpretação além da mera descrição, se não for usada com um *framework* teórico existente, portanto, iremos utilizar o modelo teórico de Hackman anteriormente apresentado.

A síntese dos dados apresenta os resultados dos estudos que são considerados relevantes para o mapeamento sistemático, com o intuito principalmente de visualizar quais são os fatores e seus relacionamentos que afetam as equipes na engenharia de software.

Após a identificação inicial destes fatores, os relacionamentos serão montados utilizando a taxonomia proposta por Hackman. A ideia é categorizar os relacionamentos de maneira semelhante ao apresentado pelo autor, no entanto, caso um novo relacionamento surja dos dados, ele será também adicionado, de maneira que se tenha uma adequação do modelo de equipes proposto pelo autor com os que vem sendo estudados na Engenharia de Software.

Vale salientar também que os pesquisadores envolvidos já passaram por treinamentos internos (do grupo de pesquisa) e externos, tanto para o desenvolvimento do mapeamento sistemático quanto para a síntese de dados utilizando análise temática.

LIMITACOES

Influência do Investigador

Para tentar minimizar as potenciais influências do pesquisador sobre a pesquisa, este mapeamento será conduzido pelos autores do artigo em conjunto com outros pesquisadores do grupo de pesquisa HASE (*Human Aspects in Software Engineering*)[4]. Além disso, em todas fases do processo, como também com todos os resultados que serão obtidos neste mapeamento sistemático serão verificados e aprovados pelos orientadores da pesquisa, que já realizaram revisões e mapeamentos sistemáticos na área de aspectos humanos na Engenharia de Software com o objetivo de tentar reduzir potenciais viés e ameaças.

[4] Para mais informações visite o site http://haseresearch.com/

Viés de Publicação

Este viés está relacionado com a baixa probabilidade de publicação de resultados de investigação negativa e alta probabilidade de resultados positivos publicados [17]. Esta revisão sistemática será conduzida com base em cinco revisões sistemáticas do grupo de pesquisa HASE que realizaram buscas manual e automática em seus trabalhos. Além disso, será realizado o *snowballing* nesses artigo para tentar minimizar esse viés, contudo o viés de publicação pode ainda existir devido ao fato que alguns pesquisadores não publicam resultados negativos de suas pesquisas.

Ameaças à Identificação dos Estudos Primários

A estratégia de busca que será utilizada neste mapeamento sistemático será planejada para cobrir tantos artigos quanto possíveis relacionados a equipes de desenvolvimento de software. Optou-se por utilizar a busca manual, pois segundo [16] usar *snowballing* com base em perícia pesquisador e no conhecimento de uma área é mais eficiente do que tentar encontrar *strings* de pesquisa ideais, além disso, o autor afirma que *snowballing* pode encontrar artigos mais relevantes e tem menos ruído.

Pode ocorrer também que com as leituras dos títulos e dos resumos na primeira etapa, os pesquisadores descartarem artigos que apesar de aparentemente não terem a unidade de análise equipes, com uma leitura mais completa do mesmo seria observado o contrario, contudo acreditamos que caso o artigo seja realmente relevante, ele será encontrado durante o processo posterior de *snowballing*.

Quanto à indisponibilidade de alguns estudos, dificilmente teremos acesso à todos os estudos que falam de equipes na Engenharia de Software devido a utilização de bibliotecas on-line que estão disponíveis para Universidade Federal de Pernambuco e por não pretendermos pagar para obter artigos que não estejam disponíveis para ela.

Ameaças à Extração de Dados e Consistência dos Resultados

Este protocolo foi criado e contem critérios de seleção de inclusão e exclusão dos estudos primários, resultando em uma consistente base de dados a ser utilizada na fase de extração de dados como sugerido por [13]. Este protocolo será discutido com outros especialistas na área de forma a melhorar a consistência da extração de dados.

Outra ameaça que poderá ocorrer é problemas na identificação de algum dos campos do formulário por ausência de dados no artigo, para tentar descobrir esse dados que faltam será enviado um e-mail para o primeiro e segundo autor do artigo na tentativa de que eles nos esclareçam as duvidas que ainda restarão sobre os artigos.

Ameaças a síntese de dados

Um desafio será integrar os resultados de estudos quantitativos e estudos qualitativos. A heterogeneidade dos estudos primários não permite utilizar métodos resumo quantitativo, tais como meta-análise em todo o conjunto de estudos. Portanto, será utilizado a como método de síntese a análise temática e a classificação dos artigos de acordo com o modelo teórico de Hackman [10].

Outro problema que pode ocorrer é o baixo numero de artigos selecionados depois de todo o processo, isso pode levar a problemas na síntese, contudo acreditamos que esse problema não será observado devido a utilização de um piloto no evento ESEM em que foram encontrados somente neste evento 10 potenciais artigos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelo apoio financeiro de bolsa de mestrado e a Universidade de Federal de Pernambuco (Centro de Informática) pela infraestrutura disponibilizada. O trabalho correspondente foi realizado ao abrigo do contrato 132554/2013-5 do CNPq.