

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**UM ESTUDO EMPÍRICO SOBRE O IMPACTO DA
CONFIANÇA NO DESEMPENHO DE PROJETOS
DISTRIBUÍDOS DE DESENVOLVIMENTO DE
SOFTWARE**

VANESSA MARCOS GOMES

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do grau de Mestre em Ciência da
Computação na Pontifícia Universidade
Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Prikladnicki

Porto Alegre
2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G633e Gomes, Vanessa Marcos
Um estudo empírico sobre o impacto da confiança no desempenho de projetos distribuídos de desenvolvimento de software / Vanessa Marcos Gomes. – Porto Alegre, 2013.
110 p.

Diss. (Mestrado em Ciência da Computação) – Faculdade de Informática, PUCRS.
Orientação: Prof. Dr. Rafael Prikladnicki.

1. Informática. 2. Engenharia de Software. 3. Sistemas Distribuídos. I. Prikladnicki, Rafael. II. Título.

CDD 005.1

**Ficha Catalográfica elaborada pelo
Setor de Tratamento da Informação da BC-PUCRS**



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
FACULDADE DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

TERMO DE APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Dissertação intitulada "Um Estudo Empírico sobre o Impacto da Confiança no Desempenho de Projetos Distribuídos de Desenvolvimento de Software" apresentada por Vanessa Marcos Gomes como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação, Engenharia de Software e Banco de Dados, aprovada em 18/03/2013 pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Rafael Prikladnicki –
Orientador

PPGCC/PUCRS

Profa. Dra. Milene Selbach Silveira –

PPGCC/PUCRS

Profa. Dra. Sabrina dos Santos Marczak –

FACIN/PUCRS

Homologada em...../...../....., conforme Ata No. pela Comissão Coordenadora.

Prof. Dr. Paulo Henrique Lemelle Fernandes
Coordenador.

PUCRS

Campus Central
Av. Ipiranga, 6681 – P32 – sala 507 – CEP: 90619-900
Fone: (51) 3320-3611 – Fax (51) 3320-3621
E-mail: ppgcc@pucrs.br
www.pucrs.br/facin/pos

DEDICATÓRIA

Dedico a conclusão desta etapa aos meus familiares e amigos, principalmente a minha mãe que foi a principal incentivadora e motivadora, compartilhando comigo cada avanço conquistado.

AGRADECIMENTOS

A finalização de um mestrado não é uma tarefa simples. Porém, esta se torna menos árdua com a participação de pessoas especiais em minha vida. A estas, segue o meu agradecimento:

Agradeço inicialmente a Deus por me amparar e dar força para superar as dificuldades. Também agradeço por colocar pessoas tão especiais em meu caminho.

A meus pais e minha família, por todo carinho, amor, incentivo e compreensão nos momentos que tive que me ausentar para cumprir minhas metas.

Ao meu esposo Adriano pelo amor, companheirismo, ajuda em diversos momentos e compreensão nas diversas vezes que estive ausente para a realização desta pesquisa.

Aos amigos e colegas de trabalho e de mestrado pelo auxílio em diversos momentos, sempre ajudando e incentivando a cada etapa conquistada.

Ao meu orientador Prof. Dr. Rafael Prikladnicki pelo incentivo, por acreditar no meu potencial para realização deste projeto de pesquisa.

A Prof. Dra. Sabrina Marczak pela ajuda e amizade em momentos cruciais desta caminhada.

Aos envolvidos da UCI, Ban, David e Erick pelas contribuições e discussões que elevaram o nível da pesquisa.

A todos entrevistados pelo tempo dispensado e pela rica contribuição.

Enfim, a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a conclusão deste mestrado, meu muito obrigado.

UM ESTUDO EMPÍRICO SOBRE O IMPACTO DA CONFIANÇA NO DESEMPENHO DE PROJETOS DISTRIBUÍDOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

RESUMO

A confiança é muitas vezes definida como a crença de que uma pessoa irá satisfazer as expectativas positivas de outra. A importância da confiança em projetos de desenvolvimento distribuído de software tem sido reconhecida pelos pesquisadores. Embora vários estudos tenham discutido o tema, muito pouco se sabe sobre o impacto da confiança (ou falta dela) no desempenho dos projetos de desenvolvimento distribuído de software. Neste sentido, uma pesquisa empírica foi realizada com o intuito de identificar os fatores que influenciam a confiança nos projetos e quais são os impactos desses fatores sobre indicadores de desempenho do projeto. Para o desenvolvimento desta pesquisa utilizou-se métodos secundários (revisão sistemática da literatura) e primários (estudo de campo e *survey*) de pesquisa. Os resultados encontrados indicam que disponibilidade, competência, experiência, face-a-face, comunicação, liderança, estão entre os fatores de confiança considerados que influenciam positivamente as métricas de desempenho em projetos de desenvolvimento de software. Como forma de apresentar os resultados desta pesquisa, desenvolveu-se um modelo teórico preliminar sobre o impacto da confiança no desempenho dos projetos de desenvolvimento distribuído de software. Tal modelo pode ser utilizado por pesquisadores como um quadro de referência para investigar o assunto e por profissionais para melhor gerenciar e organizar suas equipes distribuídas.

Palavras-Chave: Confiança, desempenho de projetos, desenvolvimento distribuído de software, estudo empírico.

AN EMPIRICAL STUDY ON THE IMPACT OF TRUST IN THE PERFORMANCE OF DISTRIBUTED SOFTWARE DEVELOPMENT PROJECTS

ABSTRACT

Trust is often defined as the belief that a person will meet the positive expectations of another. The importance of trust in distributed software development has been recognized by researchers. Although several studies have discussed the subject, little is known about the impact of trust (or lack thereof) in the distributed software development project performance. In this sense, an empirical study was conducted in order to identify factors that influence trust in projects and what are the impacts of these factors on project performance indicators. This research was developed using both secondary (systematic literature review) and primary (field study and survey) research methods. The results indicate that availability, competence, experience, face-to-face communication and leadership are among the factors that positively influence performance metrics in software development projects. As a way of presenting the results of this research, we developed a preliminary theoretical model of the impact of trust in the distributed software development project performance. This model can be used by researchers as a framework to investigate the subject and by professionals to better manage and organize their distributed teams.

Keywords: Trust, performance projects, distributed software development, empirical study.

LISTA DE FIGURAS

Figura1 Modelos de Distribuição de DDS	21
Figura 2 Fatores que afetam o desempenho	26
Figura3. Desenho de Pesquisa	29
Figura4 Etapas da Revisão Sistemática de Literatura.....	39
Figura 5 Resultados negativos para o projeto 1	51
Figura 6 Resultados positivos para o projeto 1	52
Figura 7 Resultados neutros para o projeto 1	52
Figura 8 Resultados negativos para o projeto 2.....	53
Figura 9 Resultados positivos para o projeto 2	54
Figura 10 Resultados neutros para o projeto 2	54
Figura 11 Resultados negativos para o projeto 3.....	55
Figura 12 Resultados positivos para o projeto 3	56
Figura 13 Resultados neutros para o projeto 3	56
Figura 14 Resultados negativos para o projeto 4.....	57
Figura 15 Resultados positivos para o projeto 4	58
Figura 16 Resultados neutros para o projeto 4	58
Figura 17 Modelo Teórico Preliminar	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Tempo gasto na realização do estudo de caso	33
Tabela 2. Tempo gasto na realização da <i>Survey</i>	36
Tabela 3 Artigos Selecionados.....	41
Tabela 4 Fatores de Confiança identificados na RSL	43
Tabela 5. Respostas dos entrevistados do estudo de campo	46
Tabela 6 Respondentes da <i>Survey</i>	48

LISTA DE SIGLAS

DDS – Desenvolvimento Distribuído de Software

ES – Engenharia de Software

GSD – Global Software Development

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

RSL – Revisão Sistemática de Literatura

TI – Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	16
1.2	Justificativa	17
1.3	Organização do volume	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	Desenvolvimento Distribuído de Software	19
2.2	Desafios na área de DDS	22
2.3	Confiança em Desenvolvimento Distribuído de Software	23
2.3.1	Estudos sobre Confiança em DDS.....	25
2.4	Desempenho de Projetos de DDS	26
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	28
3.1	Desenho e etapas da pesquisa.....	29
3.2	Aspectos Metodológicos do estudo	30
3.3	Base Metodológica do Estudo de Campo	31
3.3.1	Seleção das Organizações e Unidade de Análise.....	32
3.3.2	Fonte dos Dados e Seleção dos Participantes.....	32
3.3.3	Análise dos Dados	33
3.3.4	Fases e Operacionalização do Estudo de Campo	33
3.3.5	Caracterização dos Respondentes	34
3.4	Base Metodológica da <i>Survey</i>	34
3.4.1	Seleção das Organizações e Unidade de Análise.....	35
3.4.2	Fonte dos Dados e Seleção dos Participantes.....	35
3.4.3	Análise dos Dados	36
3.4.4	Fases e Operacionalização da <i>Survey</i>	37
4	Fatores de Confiança e Métricas de Desempenho	38

4.1	Fatores que determinam a confiança em DDS: Uma Revisão Sistemática da Literatura	38
4.1.1	Protocolo da RSL	39
4.1.2	Identificação da Literatura Relevante	40
4.1.3	Seleção dos Estudos.....	41
4.1.4	Extração dos Dados	42
4.1.5	Análise dos Resultados	42
4.2	Métricas de Desempenho de Projetos DDS.....	46
5	RESULTADOS DA SURVEY.....	48
5.1	Caracterização dos Respondentes	48
5.2	<i>Resultados da Survey</i>	49
5.2.1	Resultados do Projeto 1	51
5.2.2	Resultados do Projeto 2	53
5.2.3	Resultados do Projeto 3	55
5.2.4	Resultados do Projeto 4	57
5.2.5	Análise crítica sobre os resultados da Survey.....	59
5.2.6	Modelo Teórico Preliminar.....	59
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
6.1	Contribuição da Pesquisa	63
6.2	Limitações da Pesquisa	64
6.3	Trabalhos Futuros.....	65
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
	APÊNDICE A – Protocolo da RSL.....	75
	APÊNDICE C – Protocolo do estudo de campo	79
	APÊNDICE D – Protocolo da survey	81
	APÊNDICE E – Instrumento de coleta de dados da <i>survey</i>	85
	APÊNDICE F – Resultados da <i>survey</i> para o projeto 1	99

APÊNDICE G – Resultados da <i>survey</i> para o projeto 2.....	102
APÊNDICE H – Resultados da <i>survey</i> para o projeto 3.....	105
APÊNDICE I – Resultados da <i>survey</i> para o projeto 4.....	108

1 INTRODUÇÃO

A crescente globalização das últimas décadas tem causado impacto em praticamente todos os ramos da indústria e este fenômeno tem sido similar no desenvolvimento de software [ASP06, BOE06]. No cenário de busca de mercados mais vantajosos, menor custo de mão de obra, melhor qualidade do produto a ser entregue ao cliente, entre outros fatores, as empresas da área de TI passaram a distribuir seus processos de desenvolvimento de software [SMI12]. Este fenômeno implica em um grande investimento na conversão de mercados nacionais em mercados globais, criando novas formas de competição e de colaboração [HER01].

Com o desenvolvimento de software isso não foi diferente, sendo este realizado de forma distribuída por equipes de várias organizações do setor de Tecnologia da Informação (TI) [BAR11]. A partir deste novo cenário, o desenvolvimento distribuído de software (DDS) está ganhando cada vez mais espaço entre as grandes organizações [HER01]. Isso porque a utilização de DDS traz como benefícios um aumento na produtividade e a diminuição de riscos, visando obter vantagens competitivas associadas a custo, qualidade, flexibilidade, mão de obra abundante e desenvolvimento contínuo [AUD08] [LAW07].

Neste modo de trabalho alguns problemas novos surgem ocasionados pela distância, cultura, idioma, entre outros aspectos. Alguns dos problemas antigos também se intensificam, tais como o gerenciamento dos projetos. Logo, problemas como qualidade, tempo e custo muitas vezes tornam-se mais difíceis de lidar em função da distribuição [KOM05]. Os desafios existentes neste novo contexto estão geralmente relacionados não apenas com questões técnicas, mas também a questões estratégicas, culturais e de gestão de conhecimento [HER01].

Os aspectos técnicos têm sido largamente abordados na área de Engenharia de Software (ES). Por exemplo, os estudos de gerenciamento de riscos [KHO10] e estimativas de custo de projetos [KEI06]. Porém no caso dos

aspectos não técnicos, como por exemplo, comunicação [SAH11], cultura [PAU12] e confiança [PIR12], são cada vez mais frequentes as dificuldades que um ambiente global de software apresenta, pois as pessoas têm diferenças na forma de ser, de agir e de aprender conforme suas culturas, educação e contexto e social, o que pode tornar a relação à distância mais complexa [KIE03].

Como forma de entender melhor estes desafios de DDS, uma monografia [GOM12b] foi realizada buscando identificar os desafios e soluções desta área. O resultado deste estudo identificou que não se tem realmente soluções para estes problemas, mas sim ideias de possíveis soluções (em função das mesmas não terem sido avaliadas). Além disso, percebeu-se que os desafios e soluções mapeados se concentravam mais categorias que correspondiam a questões técnicas (Gestão e Processo). Porém, muitas vezes a qualidade técnica de um projeto pode ser comprometida quando são desconsiderados os aspectos não técnicos envolvidos [LAY00].

Muitos pesquisadores têm sugerido que as questões pessoais representam um maior potencial para melhorar a qualidade do software e do processo de desenvolvimento [BRO87] e que os projetos de DDS normalmente falham devido a um conjunto de fatores sociais, políticos, linguísticos e culturais [KIE03]. Desta forma, a oportunidade para estudar desafios não técnicos, relacionados às pessoas, surge como um potencial pouco explorado.

Um destes aspectos não técnicos que vem sendo estudado é a confiança que pode ser percebido nos estudos de [AXT04] [ALA09a] [PIR12] [ALA11]. Este desafio vem sendo estudado porque quando estamos trabalhando em um ambiente distribuído a realização de encontros, tanto formais quanto informais é dificultada, a cultura pode ser diferente, o idioma falado pode não ser o mesmo e por esse motivo considera-se que estabelecer relações de confiança entre colegas que não se conhecem pessoalmente, sem conhecimento sobre hábitos de trabalho e preferências de forma de colaboração é uma difícil tarefa em DDS. Desta forma, a confiança apresenta-se como uma oportunidade interessante de estudo na área de DDS.

Apesar destes estudos sobre confiança, não se tem conhecimento de nenhuma pesquisa que avalie o impacto que a confiança ou a falta dela traz para o desempenho de projetos distribuídos. Buscando preencher esta lacuna na literatura, este trabalho propõe o desenvolvimento de um estudo empírico com o objetivo de investigar quais os fatores de confiança que impactam no desempenho de projetos DDS. Essa investigação foi realizada utilizando métodos primários e secundários de pesquisa, tais como revisão sistemática da literatura, estudo de campo e *survey*. A partir dos resultados encontrados um modelo teórico preliminar foi proposto, relacionando o impacto da confiança com o desempenho de projetos distribuídos de desenvolvimento de software.

Mais especificamente, tem-se interesse em estudar desafios relacionados à confiança (ou falta da mesma) entre membros de equipes distribuídas e quais os fatores que a influenciam.

Desta forma, a questão de pesquisa que norteou este estudo foi:

Quais são os fatores de confiança que impactam no desempenho de projetos de desenvolvimento distribuído de software e qual é a relação de influência existente?

1.1 Objetivos

O **objetivo geral** dessa pesquisa é realizar um estudo empírico sobre a relação de influência entre fatores que determinam a confiança entre membros de equipes distribuídas com o desempenho de projetos de software. Como forma de complementar o objetivo geral proposto, os seguintes **objetivos específicos** foram definidos.

- Aprofundar os estudos da base teórica;
- Identificar os fatores que determinam a confiança em DDS através da realização de uma revisão sistemática da literatura;
- Identificar as métricas de desempenho dos projetos através de uma pesquisa de campo com entrevistas abertas;
- Elaborar um instrumento de avaliação para a realização de uma *survey* com perguntas fechadas que tenha como objetivo relacionar

os fatores de confiança com as métricas de desempenho, bem como a forma que esta influência ocorre.

- Escrever artigos científicos relacionados à pesquisa.

1.2 Justificativa

Aquisição de confiança e os impactos da confiança nos atributos de desempenho de projetos de desenvolvimento de software tem despertado o interesse da comunidade científica de Engenharia de Software, pois a dificuldade de estabelecer relações de confiança entre membros de equipes de DDS tem sido considerada repetidamente como um desafio na área. Isto pode ser visto nos estudos de [JAR99] [AXT04] [ALA09a] [SKJ10]. No entanto existe uma lacuna no que se refere aos impactos que a confiança entre as equipes pode causar para projetos DDS. Por este motivo esta pesquisa situa-se exatamente nesta lacuna, tendo como intuito desenvolver um estudo empírico para identificar o impacto da confiança no desempenho de projetos de desenvolvimento distribuído de software.

Este estudo empírico é relevante para a área de DDS a fim de que se tenha a possibilidade de avaliar a confiança, com o objetivo de aprofundar os conhecimentos sobre este desafio e seus impactos no projeto. Tendo este desafio avaliado, além de promover um amadurecimento das pesquisas da área, será possível passar para indústria uma maior visibilidade de quais fatores de confiança precisam ser trabalhados para que se evitem impactos negativos no projeto.

Neste sentido, este trabalho se insere em um programa de pesquisa coordenado por pesquisadores da Faculdade da *Bren School of Information and Computer Sciences*, na UCI (University of Califórnia, Irvine), cujo objetivo é desenvolver uma ferramenta que possa auxiliar a promover relações de confiança entre pessoas que atuam em projetos DDS. Sendo assim, a identificação dos fatores que influenciam a confiança em DDS, bem como um estudo empírico que tenha como resultado uma avaliação dos seus impactos são importantes e complementares para a pesquisa coordenada pela UCI.

1.3 Organização do volume

Esta dissertação está dividida em 7 capítulos, seguindo a seguinte estrutura:

No capítulo 2 é apresentado o referencial teórico desta pesquisa, envolvendo os principais conceitos desta área de estudo: desenvolvimento distribuído de software, desempenho de projetos e confiança.

No capítulo 3 encontra-se a metodologia de pesquisa utilizada, descrevendo as etapas do estudo, justificando a escolha e uso dos métodos.

O capítulo 4 apresenta os resultados obtidos para o levantamento de fatores de confiança e métricas de desempenho de projetos DDS.

No capítulo 5 os resultados da *survey* são apresentados para cada um dos projetos analisados.

Finalizando este documento o capítulo 6 apresenta as considerações finais da pesquisa, expondo as conclusões, apresentando as limitações e trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na seção 2.1, explica-se o que é DDS, os fatores que contribuíram para o seu surgimento, vantagens e desvantagens de utilização e suas formas de distribuição. Na seção 2.2, apresenta os desafios na utilização de DDS. Na seção 2.3 conceitos relacionados à confiança em DDS são expostos. Finalizando este capítulo, na seção 2.4 o desempenho de projetos DDS é explorado.

2.1 Desenvolvimento Distribuído de Software

Recentemente, cada vez mais projetos estão sendo desenvolvidos em ambientes geograficamente distribuídos, caracterizando o DDS, que está tornando-se uma tendência na indústria [DAM06]. O Desenvolvimento Distribuído de Software é um fenômeno que vem crescendo desde a última década e que tem sido caracterizado pela colaboração e cooperação entre departamentos de organizações e pela criação de grupos de desenvolvedores que trabalham em conjunto, localizados em cidades ou países diferentes [MEY06].

As principais características que diferenciam o Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS) do desenvolvimento co-localizado são: a dispersão geográfica (distância física), a dispersão temporal (diferenças de fuso-horário) e as diferenças culturais (idioma, tradições, costumes, normas e comportamento) [CAR99].

Essas características refletem em diversos outros pontos, nos quais se podem destacar questões estratégicas, como decisão de desenvolver ou não um projeto de forma distribuída, tendo por base a análise de risco e custo-benefício; questões culturais, tais como valores, princípios, etc., entre as equipes distribuídas; questões técnicas, como fatores relativos à infraestrutura tecnológica; e ao conhecimento técnico necessário para o desenvolvimento dos projetos distribuídos, tais como rede de comunicação de dados, plataformas de hardware, ambiente de software, processo de desenvolvimento, etc. e questões de gestão de conhecimento, tais como fatores relativos à criação,

armazenamento, processamento e compartilhamento de informações nos projetos distribuídos) [HER01].

Alguns fatores contribuíram para o crescimento do DDS nos últimos anos [CAR99], [PRI03], [FRE05]:

- A necessidade de recursos globais para serem utilizados a qualquer hora;
- Incentivos fiscais para o investimento em pesquisas de informática;
- Disponibilidade de mão-de-obra especializada e de custos reduzidos em países em desenvolvimento;
- Vantagem de estar perto do mercado local, incluindo o conhecimento dos clientes e as condições locais para explorar as oportunidades de mercado;
- Rápida formação de organizações e equipes virtuais para explorar as oportunidades locais;
- Grande pressão para o desenvolvimento *time-to-market* (velocidade no trabalho, tempo entre a concepção e a comercialização do produto) utilizando as vantagens do fuso horário diferente, no desenvolvimento conhecido como *follow-the-sun* (24 horas contínuas, cotando com equipes fisicamente distribuídas); e
- Necessidade de integrar recursos resultantes de aquisições e fusões organizacionais.

Cada país apresenta fatores de atração diferenciados na área de DDS [SAH03]. A vantagem principal de se utilizar DDS é poder utilizar o que cada localidade pode oferecer de melhor em relação à outra, seja em qualidade, tempo, fuso horário, cultura, custos, entre outros.

Apesar das vantagens, o DDS também apresenta desafios. Com a nova distribuição do processo de desenvolvimento uma nova classe de problemas surgiu. Estes problemas vêm sendo investigados e resolvidos pelos pesquisadores da área de engenharia de software, muitas vezes em parceria com colaboradores da indústria visto o domínio dos mesmos em relação às práticas vivenciadas.

Problemas com ênfase em aspectos não técnicos relativos ao processo tomam especial proporção em relação ao DDS e se beneficiam de um olhar interdisciplinar, em especial em parcerias com áreas tais como a Administração, Psicologia, Educação, Sociologia, para suas soluções [AUD08].

Apesar de muitas vezes o DDS ocorrer em um mesmo país algumas empresas, visando maiores vantagens competitivas, buscam soluções globais, em outros países [PRI06]. Desta maneira, nos últimos anos surgiram diversas formas para se distribuir um projeto, devido à variedade de possibilidades de se distribuir uma equipe. A Figura 1 apresenta um resumo das configurações conhecidas na literatura segundo uma classificação focada no modelo de negócio entre as unidades envolvidas.

Controle e relação entre as pessoas	Terceirizar <i>Outsource</i> "Comprar"	<i>Onshore Outsourcing</i> ou <i>Outsourcing</i>	<i>Offshore Outsourcing</i> ou <i>Offshoring</i>
	Departamento ou subsidiária <i>Insource</i> "Desenvolver"	<i>Onshore Insourcing</i> ou Demanda doméstica interna	<i>Offshore Insourcing</i> ou <i>Captive/internal offshoring</i>
		<i>Onshore/Mesmo país</i>	<i>Offshore/Outro país</i>

Figura1 Modelos de Distribuição de DDS

Fonte: [PRI07]

- *Onshore Insourcing*: departamento dentro da empresa ou uma subsidiária da empresa no mesmo país. Nesse modelo, existe um departamento dentro da própria empresa ou uma subsidiária da empresa no mesmo país (*onshore*) que provê serviços de desenvolvimento de software através de projetos internos (*insourcing*);
- *Offshore Insourcing*: também é um departamento ou subsidiária da empresa para prover serviços de desenvolvimento de software, mas agora em um país diferente da matriz ou empresa contratante (*offshore*);
- *Onshore Outsourcing* ou *Outsourcing*: contratação de uma empresa terceirizada (*outsourcing*) localizada no mesmo país da empresa contratante. Nesse modelo, ambos os envolvidos (empresa contratante e a terceirizada) se encontram no mesmo país (*onshore*); e

- *Offshore Outsourcing ou Offshoring*: contratação de uma empresa terceirizada (*outsourcing*) localizada em um país diferente da contratante (*offshore*).

Além da distribuição por modelo de negócio, pode-se classificar os níveis de dispersão de DDS de acordo com a distância entre os diversos atores do projeto [AUD08]:

- *Mesma localização física*: a empresa possui todos os atores em um mesmo local. Nessa situação, reuniões ocorrem sem dificuldades e a equipe pode interagir estando fisicamente presente. Não existe diferença de fuso horário e as diferenças culturais raramente envolvem a dimensão nacional. Os obstáculos são os já existentes no desenvolvimento centralizado de software;
- *Distância nacional*: as equipes estão localizadas dentro de um mesmo país, podendo reunir-se em curtos intervalos de tempo. Dependendo do país, pode haver diferenças culturais e de fuso horário;
- *Distância continental*: as equipes estão localizadas em países diferentes, porém dentro do mesmo continente. Possíveis encontros entre a equipe ficam mais difíceis de serem realizados face a face, a diferença de fuso horário pode dificultar algumas interações; e
- *Distância global*: caso em que as equipes estão em países diferentes e em continentes diferentes, formando uma distribuição global. Encontros físicos também se tornam difíceis e trabalhar bem fatores como diferença cultural, comunicação e fuso horário são cruciais para o sucesso de projetos.

2.2 Desafios na área de DDS

Com a distribuição, as atividades relativamente simples do ciclo de desenvolvimento de software, como por exemplo, identificar módulos funcionalmente relacionados ou encontrar pessoas que são especialistas em determinados aspectos do sistema, tornam-se mais difíceis e demorados [OMO07]. Práticas que promovem a circulação do conhecimento em uma equipe co-localizada, tal como discussões informais entre os colegas, são

inviáveis ou mesmo inexistentes devido a falta de oportunidade no contexto distribuído [DES06].

Como qualquer área do saber, a Engenharia de Software envolve conhecimentos técnicos (próprios da área) e não técnicos, que agregam conhecimento das áreas complementares. Os conhecimentos não técnicos envolvem fatores sociais, culturais, comportamentais, linguísticos e políticos [KIE03] [HER01]. O Desenvolvimento Distribuído de Software além de acentuar fortemente desafios antigos, agrega alguns novos, com especial ênfase a aspectos não técnicos relativos ao processo, tornando a área de desenvolvimento de software cada vez mais interdisciplinar e requerendo o conhecimento e utilização de conceitos e práticas de outras áreas do saber, tais como Administração, Psicologia, Educação, Sociologia, entre outras [AUD08].

Mesmo tendo conhecimento da sua existência, os projetos ainda subestimam os aspectos não-técnicos, tratando-os como meros coadjuvantes do processo de desenvolvimento, o que já foi também diagnosticado em fóruns internacionais e de reconhecida importância na área de engenharia de software [HER05]. Alguns dos principais aspectos não técnicos identificados na literatura, são apresentados na listagem a seguir [PRI05]: Confiança; Conhecimento; Contexto; Comunicação; Colaboração; Cooperação; Coordenação; Cultura; Idioma.

É necessário entender o comportamento dos engenheiros de software, das equipes de desenvolvimento, e da organização como um todo, bem como, suas práticas sociais e culturais [HER05]. Portanto, para atingir qualidade e eficácia nas atividades cotidianas, além de fatores técnicos os fatores humanos também devem receber especial atenção [CIB11].

2.3 Confiança em Desenvolvimento Distribuído de Software

Confiança é definida de várias formas na literatura. Tem-se Frost definindo sob uma perspectiva racional, considerando-a como uma “diferença de personalidade individual” [FRO78], Kramer definindo sob uma perspectiva social, considerando-a como um “dever moral” [KRA96] e também Mayer que considera confiança como “A vontade de um partido a ser vulnerável às ações

de outra parte, com base na expectativa de que o outro irá executar uma determinada ação importante para o cedente, independentemente da capacidade de monitorar ou de controle que outra parte” [MAY95]. Neste trabalho se adotará a definição de Mayer.

A confiança é tida como um desafio para a área de DDS [AXT04], isso porque quando estamos trabalhando em um ambiente distribuído a realização de encontros, tanto formais quanto informais é dificultada, a cultura pode ser diferente, o idioma falado pode não ser o mesmo e por esse motivo considera-se que estabelecer confiança em colegas que não se conhece pessoalmente, que não se tem conhecimento sobre seus hábitos de trabalho e preferências de forma de colaboração é uma difícil tarefa em DDS.

No entanto, o estabelecimento de relações de confiança em uma equipe distribuída é fundamental para reduzir os altos níveis de incerteza inerentes a natureza de um trabalho distribuído e os desafios impostos pela dependência da tecnologia para a realização do trabalho [JAR99]. Por este motivo, a confiança mútua entre membros de uma equipe é repetidamente afirmada como um dos facilitadores mais importantes na colaboração efetiva entre equipes [AXT04].

Em um contexto de projeto de software temos diversas tarefas atreladas entre si, onde algumas pessoas podem depender das outras para realizar ou dar prosseguimento as suas atividades. Assim, a confiança se torna fundamental para o bom andamento das atividades. Acredita-se que uma equipe cujos membros não confiam uns nos outros pode não funcionar de maneira efetiva, podendo falhar completamente [AUD08]. Desta forma pode-se perceber que a ausência de confiança pode impactar um projeto [SAB99], mas não se tem conhecimento sobre como é este impacto e de que forma esta ausência pode causar.

Na literatura encontram-se algumas referências de estratégias de mitigação para o desafio de estabelecer as relações de confiança em equipes distribuídas, como é o caso de “Exercitar a atividade social do time durante visitas” [COS10], “Incentivar relações de confiança” [JIM09] e “Promover encontros informais” [LIN07]. Porém, nenhum estudo foi encontrado, na literatura, em que se comprova a validade destas soluções.

2.3.1 Estudos sobre Confiança em DDS

A literatura apresenta poucos estudos sobre confiança relacionada a desenvolvimento distribuído de software. Após uma pesquisa relacionada ao tema encontrou-se um número reduzido de artigos que realizam estudos teóricos e empíricos sobre o tema, que serão descritos abaixo.

O estudo realizado por Sabherwal [SAB99] foi o único encontrado que menciona diretamente confiança e desempenho. Este estudo foi conduzido com realização de 45 entrevistas realizadas em 18 projetos. As conclusões com estes estudos são que a confiança é um fator crítico para os relacionamentos interpessoais estando relacionada diretamente com o desempenho, afirmando que a desconfiança prejudica o desempenho e a confiança melhora o desempenho. Como resultado também é apresentado neste estudo uma tabela com quatro tipos de confiança e para cada um deles táticas para estabelecer esta relação e confiança. Uma limitação desta pesquisa é que a maioria das entrevistas foram realizadas sob o ponto de vista do fornecedor.

Uma pesquisa relevante é a de Al Ani [ALA09b] que realiza um estudo sobre confiança, direcionado para o lado ferramental. Este estudo tem como objetivo explorar a questão de pesquisa “É possível ferramentas de CC promoverem a confiança em equipes distribuídas”? Nesta pesquisa é investigada a intersecção de duas áreas: a confiança nos projetos distribuídos e o papel que as ferramentas de software podem desempenhar no apoio de equipes. É realizado um estudo de campo aliado a uma revisão de literatura de forma a investigar o papel que as ferramentas de software desempenham para promover a confiança. Este estudo teve como conclusões que as ferramentas (Palantír, Ariadne, visão de mundo, e Workspace Visualizador de Atividade) desempenham um papel importante, principalmente pelo compartilhamento de informações através das fronteiras, através de visualizações, e de outras formas características, relevantes para a ferramenta. Também são apresentadas sugestões para desenvolver confiança em ferramentas futuras.

Em 2010, Garrison [GAR10] realiza uma pesquisa baseada em um estudo empírico com o intuito de avaliar o efeito da diversidade na confiança, coesão e desempenho individual em equipes. Os resultados deste estudo

indicam que a produtividade do indivíduo é influenciada negativamente pela extensão da diversidade dentro de uma equipe, no entanto esta responsabilidade pode ser restringida se um ambiente de confiança é encorajado e a coesão da equipe se desenvolve.

2.4 Desempenho de Projetos de DDS

A crescente demanda para o desenvolvimento e entrega de produtos e serviços globais coloca uma grande pressão sobre equipes técnicas para alcançar altos níveis de desempenho [ESP12]. Tal fato tem feito com que novas técnicas e ferramentas venham sendo desenvolvidas com a finalidade de melhorar o desempenho das organizações que desenvolvem software [FEN94].

O desempenho de projetos DDS pode ser avaliado por medidas como orçamento, satisfação do usuário e tempo [NID95] [DEE95]. Além destas medidas, diversos outros fatores podem afetar o desempenho de equipes que trabalham com desenvolvimento de software. Os fatores não técnicos, como clima e diversidade também se apresentam como possíveis de influenciar o desempenho, conforme mostrado na Figura 2 [GOP11].

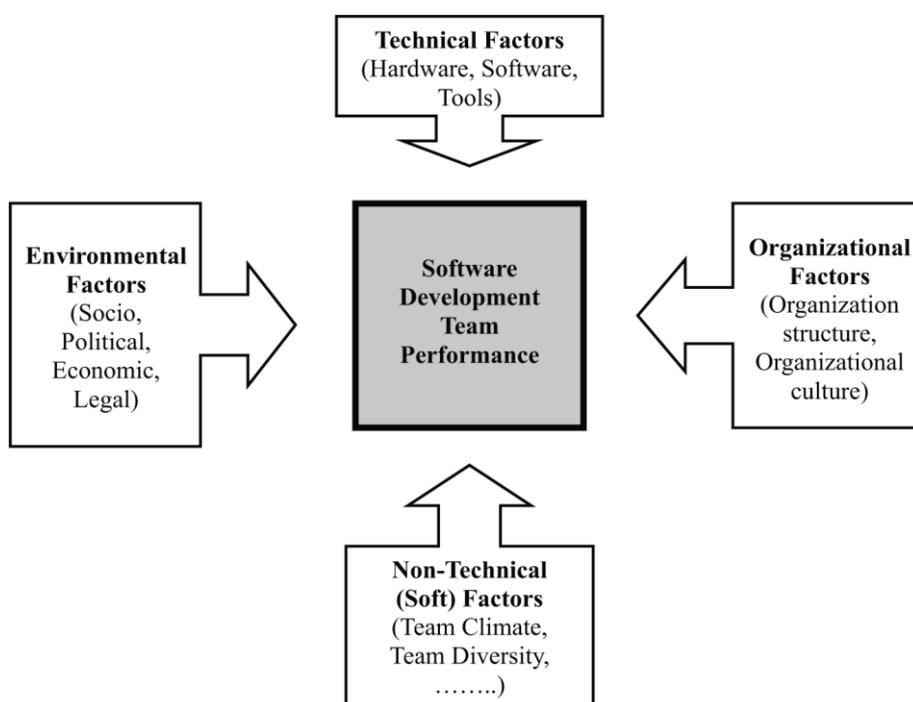


Figura 2 Fatores que afetam o desempenho

FONTE: [GOP11]

De acordo com Ong et al. [ONG05], medidas de desempenho da equipe incluem tanto medidas objetivas quanto subjetivas: medidas objetivas incluem pontos de função, métricas de complexidade, variação de custos, variação do cronograma, e consumo de recursos; medidas subjetivas incluem a satisfação do usuário, a satisfação do trabalho, qualidade do produto.

Tsunoda [TSO10] também defende a utilização de métricas para monitorar o projeto. Ele define duas métricas essenciais: uma indica se o objetivo do projeto foi alcançado ou não quando o projeto está terminando a outra é a medição do progresso em direção a meta. De acordo com Boehm [BOE81] uma medida de desempenho de projeto utilizada é verificar se o projeto encontra-se dentro do cronograma e do orçamento estipulado.

Pressman [PRE03] afirma que métricas de produto também ajudam na avaliação do desempenho de um projeto e que as métricas devem ser simples e calculável, persuasiva, consistente e objetiva. Uma métrica de produto é a qualidade de saída do software desenvolvido que pode ser avaliada utilizando o número de defeitos encontrados nos testes de aceitação [BOE81].

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo tem por objetivo descrever a metodologia de pesquisa utilizada para a condução deste estudo. Na seção 3.1 é apresentado o desenho de pesquisa e suas etapas. Na seção 3.2 são apresentados os aspectos metodológicos. Por fim, a base metodológica do estudo de caso é apresentada na seção 3.3.

A fim de estabelecer a relação entre fatores de confiança e métricas de desempenho de projetos de DDS optou-se pela realização de uma pesquisa empírica. Esse tipo de estudo se torna relevante, pois procura complementar a visão limitada existente através da literatura com a experiência prática de quem vivencia o desenvolvimento distribuído de software nas atividades do dia-a-dia.

Assim, esta pesquisa se caracteriza como um estudo empírico, e foram utilizados métodos primários (estudo de campo e *survey*) e secundários de pesquisa (revisão sistemática da literatura). Primeiramente realizou-se uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de identificar fatores que impactam no estabelecimento e manutenção das relações de confiança. Após uma coleta de dados foi conduzida através de um estudo de campo, onde se tinha por objetivo coletar métricas de desempenho de projetos. Finalmente, o método principal de pesquisa foi realizado, uma *survey*, que envolveu a coleta de dados com pessoas cujo comportamento se deseja conhecer, mediante análise quantitativa para obtenção de conclusões referentes aos dados coletados [GIL10]. O objetivo da *survey* é, a partir dos fatores de confiança e métricas de desempenho coletados nas pesquisas anteriores, identificar qual a relação de influência existente entre eles.

Assim como muitas pesquisas, esta também apresenta suas limitações, principalmente no que se refere ao número de empresas estudadas, restringindo a generalização dos resultados obtidos. No capítulo 7 em que se relatam as conclusões deste estudo, aborda-se com mais profundidade a questão das limitações desta pesquisa.

3.1 Desenho e etapas da pesquisa

O desenho de pesquisa contempla as etapas necessárias para se alcançar o objetivo do estudo. Este é representado pela Figura 3, constituído por quatro etapas, descritas a seguir:

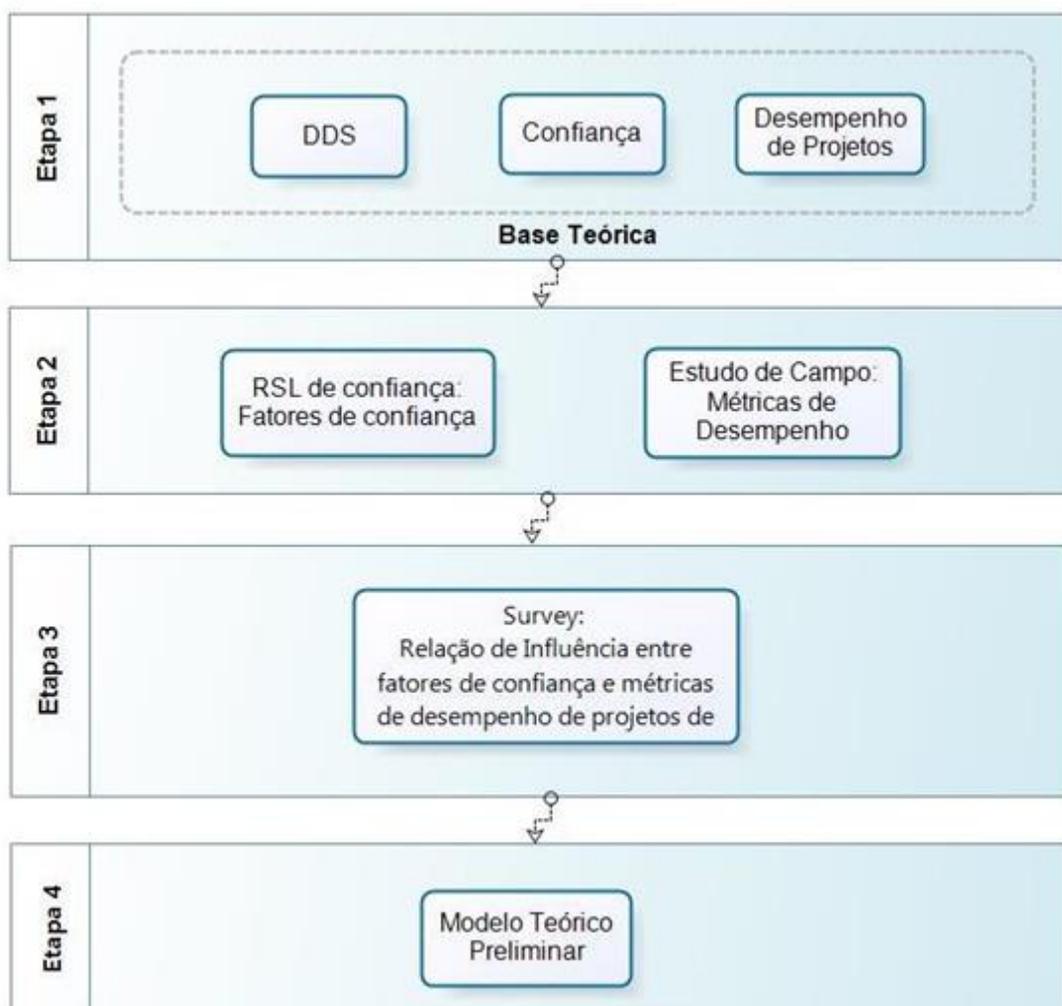


Figura3. Desenho de Pesquisa

Etapa 1: A primeira etapa consistiu em um estudo teórico sobre Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS), confiança e desempenho de projetos. Nesta etapa foi elaborada uma monografia sobre DDS que teve como resultado um artigo publicado na *International Conference on Global Software Engineering de 2012* [GOM12a]. Além disso, nesta etapa também se iniciou os estudos sobre confiança e desempenho de projetos.

Etapa 2: A segunda etapa envolveu o levantamento dos fatores de confiança e métricas de desempenho de projetos de DDS. Para pesquisar os fatores que

influenciam o estabelecimento e manutenção das relações de confiança uma revisão sistemática da literatura foi realizada. As métricas de desempenho de projetos DDS foram identificadas a partir da realização de um estudo de campo.

Etapa 3: A terceira etapa consistiu em uma *survey*, realizada a partir da aplicação de um questionário com respostas fechadas, aplicadas de forma individual e com o objetivo de relacionar os fatores de confiança com as métricas de desempenho de projetos, bem como estabelecer qual o tipo de influência existente entre as mesmas. Os resultados desta etapa da pesquisa foram publicados no *International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE)*, de 2013 [GOM13].

Etapa 4: Nesta etapa os dados coletados, na etapa anterior, são analisados e um modelo teórico preliminar é proposto, como resultado do estudo empírico realizado. Este modelo tem o objetivo de representar as relações entre os fatores de confiança e métricas de desempenho de projetos de DDS.

3.2 Aspectos Metodológicos do estudo

De forma a garantir a validade deste estudo, um rigoroso processo de pesquisa foi planejado. Nesta pesquisa, a definição e utilização de protocolos para desenvolvimento e formalização do estudo tiveram por objetivo sistematizar as tarefas de observação e análise, aumentando a confiabilidade da pesquisa. A revisão sistemática foi planejada utilizando um protocolo de acordo com Kitechnham[BRE07]. O estudo de campo teve um protocolo formal e um pré-teste. A *survey*, além de um protocolo formal, teve seu instrumento de coleta avaliado por uma validação de face e conteúdo e um pré-teste com o objetivo de garantir a integridade dos resultados. Os protocolos para o estudo de caso e a *survey* encontram-se no Apêndice C e D desta dissertação, respectivamente.

O viés de todo o processo de pesquisa foi minimizado com a avaliação das etapas de pesquisa por dois pesquisadores experientes do grupo de pesquisa da PUCRS. Na revisão sistemática, a avaliação ocorreu principalmente no protocolo e na análise dos resultados. No estudo de campo e

survey, o protocolo da coleta dos dados, o instrumento de pesquisa e a análise dos resultados também contaram com esta avaliação.

3.3 Base Metodológica do Estudo de Campo

O estudo de campo é muito semelhante ao *survey*, tendo maior alcance, porém, menor profundidade. Nele o pesquisador realiza os trabalhos pessoalmente, possibilitando o contato próximo com a situação de estudo e conseqüentemente, a redução do viés obtido em estudos anteriores [GIL10].

Também pode ser confundido com o estudo de caso, no entanto ao analisar o conceito de YIN [YIN05], de que o estudo de caso é utilizado para responder perguntas “como” e “porque”, entendeu-se que não é nenhuma destas perguntas que se pretende responder. Além disso, o estudo de caso acaba sendo descartado como método de pesquisa, pois nesta situação não se tem um caso a analisar e sim um questionamento a ser explorado, a fim de ter como saída uma lista de métricas de desempenho e seus significados. A pergunta que será respondida nesta etapa da pesquisa é “quais são as métricas de desempenho de projetos utilizadas atualmente?” e desta forma, o estudo de campo é o método que se entendeu ser o mais adequado para responder a este questionamento devido a sua maior flexibilidade, permitindo que seus objetivos sejam reformulados durante a pesquisa [GIL10].

O estudo de campo utiliza um método qualitativo. Este foi realizado em três organizações diferentes, entrevistando um total de 4 gerentes de projeto. Dois deles atuam em uma empresa multinacional da área de TI com sede nos Estados Unidos, o terceiro entrevistado é de uma empresa local que oferece serviço no Brasil e no exterior e o quarto entrevistado atua como gerente de projeto na área de TI de uma grande empresa varejista brasileira.

O objetivo deste estudo de campo foi levantar quais as métricas de desempenho de projetos são utilizadas pelos gerentes para demonstrar o desempenho do projeto em que eles atuam bem como definir um conceito para estas métricas. Esta fase do estudo de campo servirá para, juntamente com os fatores de confiança levantados na revisão sistemática, elaborar o instrumento de coleta de dados que será aplicado na *survey*.

3.3.1 Seleção das Organizações e Unidade de Análise

A unidade de análise do estudo foi definida como sendo unidades de organizações envolvidas em projetos de DDS. Foram escolhidos, por conveniência, profissionais que já gerenciaram projetos distribuídos de desenvolvimento de software. O que justificou a escolha das organizações, por conveniência, foi a atuação com projetos distribuídos de software.

Foram selecionadas três organizações (C1, C2 e C3) e todas disponibilizaram acesso irrestrito aos procedimentos deste estudo, tanto no acompanhamento do processo, quanto no que se refere à documentação.

3.3.2 Fonte dos Dados e Seleção dos Participantes

A coleta de dados foi constituída por fontes primárias, baseadas em entrevistas. Foram realizadas 4 entrevistas que utilizaram um roteiro semiestruturado. Partiu-se de um roteiro básico com uma questão aberta formulada aos entrevistados, conforme as suas respostas. O questionamento realizado inicialmente foi “quais são as métricas de desempenho de projetos que você utiliza nos seus projetos?” e a partir das respostas a este questionamento novas perguntas eram realizadas a fim de se entender as métricas utilizadas e como são medidas.

O critério inicial para a definição dos entrevistados centrou-se na unidade de análise e nos objetivos do estudo. Neste sentido, a população envolvida constituía-se de colaboradores que possuíam o perfil de gerentes de projeto e que atuaram com este papel em equipes distribuídas. As entrevistas foram organizadas para identificar métricas de desempenho de projetos de sistemas distribuídos bem como o conceito existente na organização, para cada uma das métricas citadas.

O tempo gasto para a realização das entrevistas foi distinto entre os entrevistados em função de esta pesquisa ser conduzida a partir de um único questionamento que foi aprofundado conforme as respostas que eram fornecidas. A Tabela 1 ilustra o tempo gasto com a coleta de dados em cada empresa.

Tabela 1 Tempo gasto na realização do estudo de caso

Empresa	Tempo gasto com as entrevistas	Número de Entrevistas
C1	1h20min	2
C2	30min	1
C3	20min	1

3.3.3 Análise dos Dados

Em relação à análise de dados, todas as entrevistas foram gravadas, transcritas e analisadas posteriormente, através de análise de conteúdo segundo Krippendorff [KRI04]. Após as transcrições, os dados foram preparados e uma leitura cuidadosa foi realizada, de modo a buscar a familiarização do pesquisador com os dados antes de iniciar a codificação. Cada métrica relatada por um entrevistado era analisada cuidadosamente a fim de se encontrar similaridades com outras métricas já analisadas. Desta forma pode-se agrupar alguns resultados e chegar a um número de 7 métricas de desempenho de projetos coletadas a partir deste instrumento de pesquisa. Este processo foi conduzido pelo pesquisador e depois consolidado com o orientador, avaliando o conjunto de categorias a serem considerados.

O principal objetivo desta análise aprofundada foi identificar uma lista preliminar de métricas de desempenho de projetos de desenvolvimento de software distribuído e estabelecer um conceito para estas métricas de acordo com o explicado pelos entrevistados.

3.3.4 Fases e Operacionalização do Estudo de Campo

A pesquisa nas três organizações permitiu desenvolver o estudo proposto plenamente. As organizações ofereceram sua disponibilidade e espaço físico necessário para esta etapa de entrevista.

Para a organização que atua no setor de varejo e a organização local prestadora de serviço de TI o contato para a realização da entrevista foi feito diretamente pelo pesquisador com o entrevistado, passando pela gerência do mesmo para solicitar aprovação da solicitação de participação na pesquisa. A participação dos mesmos foi aprovada ao enviar o instrumento para coleta de dados, a fim de constatar que nenhum dado da empresa seria solicitado. Para

a organização multinacional, o contato foi realizado através de uma pesquisadora que já conta com a colaboração e está familiarizada com as estratégias para solicitar apoio desta organização em outras pesquisas.

Após as aprovações necessárias foi realizado o agendamento de 30 minutos para a realização da entrevista e posteriormente as entrevistas ocorreram de forma presencial e individual em tempo próximo ao previsto.

A análise de conteúdo envolveu várias etapas. Iniciou-se pela definição do universo estudado, delimitando o que estaria envolvido. Em seguida, realizou-se a categorização, representando tópicos significativos em função das quais o conteúdo foi classificado. Na sequência os resultados das transcrições foram categorizados e, por fim, analisados.

3.3.5 Caracterização dos Respondentes

Esta pesquisa envolveu 3 diferentes organizações: a organização 1 corresponde a uma empresa mundial com sede nos Estados Unidos, a organização 2 é uma empresa local que presta serviço para no Brasil e no exterior e a organização 3 é uma grande empresa varejista brasileira com diversas lojas espalhadas pelo país.

Os entrevistados foram selecionados de acordo com o seu papel no projeto em que atuam. Foram entrevistados 4 gerentes de projetos, 2 da *organização 1*, 1 da *organização 2* e 1 da *organização 3*. A média de idade dos respondentes fica na faixa dos 31- 40 anos, todos com formação superior na área de informática, e a média de experiência com DDS é 10 anos.

3.4 Base Metodológica da Survey

Para a realização da etapa em que se tem por objetivo relacionar os fatores de confiança com as métricas de desempenho optou-se por utilizar uma *survey*. A ideia deste tipo de pesquisa é obter os mesmo tipos de dados de um grande grupo de pessoas e que seja de forma padronizada e sistemática [OAT06].

Desta forma, a *survey* realizada utiliza o método quantitativo. Para este tipo de pesquisa quando em uma pequena escala de projetos de pesquisa, uma boa regra é ter uma amostra final de pelo menos 30 [OAT06]. Desta

forma foi entrevistado um total de 33 pessoas, dos mais diversos papéis nos projetos. As entrevistas foram realizadas com pessoas de três organizações e em quatro projetos distintos. O primeiro projeto teve 4 entrevistas e o segundo projeto contou com 3 entrevistas. Ambos os projetos, de uma empresa multinacional da área de TI com sede nos Estados Unidos. O terceiro projeto contou com 20 entrevistas da área de TI de uma grande empresa varejista brasileira. O quarto projeto teve 6 entrevistas de uma empresa local que oferece serviço no Brasil e exterior.

O objetivo desta *survey* é relacionar os fatores de confiança, levantados a partir de uma revisão sistemática da literatura, com as métricas de desempenho de projetos de desenvolvimento de software distribuídos, que foram coletadas a partir de um estudo de caso.

3.4.1 Seleção das Organizações e Unidade de Análise

A unidade de análise do estudo foi definida como sendo unidades de organizações envolvidas em projetos de DDS. Foram escolhidos, por conveniência, profissionais que exercem qualquer papel em um projeto de desenvolvimento de software distribuído das organizações selecionadas. O que justificou a escolha das organizações, por conveniência, foi a atuação com projetos distribuídos de software.

Foram selecionadas três organizações (C1, C2 e C3) e quatro projetos. Dois projetos correspondentes a organização C1, um projeto da organização 2 e um projeto da organização C3. Todas estas se disponibilizaram a participar do estudo bem como em fornecer sala de reuniões para a realização da entrevista. No Capítulo 5 apresentam-se detalhadamente os resultados encontrados em cada uma das organizações estudadas para esta *survey*.

3.4.2 Fonte dos Dados e Seleção dos Participantes

A coleta de dados foi constituída por fontes primárias, constituídas de entrevistas. Foram realizadas 33 entrevistas, que ocorreram de forma individual e foram realizadas presencialmente ou através de um primeiro contato telefônico para explicação do instrumento seguido de acompanhamento *online* por ferramentas de mensagens instantâneas. O instrumento de coleta de dados

continha 7 métricas de desempenho e para cada métrica destas, 30 fatores de confiança, totalizando assim 210 respostas que deveriam ser dadas indicando a relação de influência entre os fatores de confiança e as métricas de desempenho.

O critério inicial para a definição dos entrevistados centrou-se na unidade de análise e nos objetivos do estudo. Neste sentido, a população envolvida constituía-se de colaboradores que possuíam papéis distintos dentro de um dos projetos que atuam com desenvolvimento de software distribuído. As entrevistas foram organizadas a fim de identificar uma possível relação de influência entre os fatores que impactam no estabelecimento e manutenção das relações de confiança, levantados a partir da realização da revisão sistemática da literatura com as métricas de desempenho de projetos de DDS, selecionadas a partir de um estudo de campo realizado previamente. A Tabela 2 ilustra o tempo gasto com a coleta de dados em cada uma das empresas, discriminado por projeto que foi avaliado.

Tabela 2. Tempo gasto na realização da *Survey*

Empresa	Projeto	Tempo gasto com as entrevistas	Número de Entrevistas
C1	P1	2h10min	4
	P2	1h30min	3
C2	P3	11h45min	20
C3	P4	3h20min	6

3.4.3 Análise dos Dados

Em relação à análise de dados, todas as respostas foram tabuladas de modo a buscar a familiarização do pesquisador com os dados e encontrar uma forma interessante de análise dos mesmos buscando atingir o objetivo da pesquisa. Este processo foi conduzido pelo pesquisador com auxílio do orientador visando a melhor estratégia.

A técnica utilizada foi a estatística descritiva [OAT06], através de análise percentual, de forma a buscar qual das influências para cada fator de confiança, relacionado a métrica de desempenho, foi mais escolhida pelos entrevistados como a resposta correta. Os casos em que a diferença de

percentual entre as respostas obtidas não forem significantes, ou seja, sem um percentual significativo para uma única resposta, foram analisados separadamente.

O principal objetivo desta análise foi identificar uma relação de influência entre os fatores de confiança e as métricas de desempenho de projetos de desenvolvimento de software distribuído.

3.4.4 Fases e Operacionalização da *Survey*

A pesquisa realizada nas três organizações permitiu desenvolver o estudo proposto plenamente. Para a organização que atua no setor de varejo e a organização local prestadora de serviço de TI o contato para a realização da entrevista foi realizado diretamente pelo pesquisador com o entrevistado, passando pela gerência do mesmo para solicitar aprovação da solicitação de participação na pesquisa. A participação dos mesmos foi aprovada ao enviar o instrumento para coleta de dados, a fim de constatar que nenhum dado da empresa seria solicitado. Para a organização multinacional, o contato foi realizado através de uma pesquisadora que já conta com a colaboração que já estava familiarizada em solicitar apoio desta organização em outras pesquisas.

A validação e face e conteúdo do instrumento de pesquisa foi realizado por dois pesquisadores da UCI (University of Califórnia, Irvine), que também pesquisam sobre o assunto de confiança. A partir disso foi realizado um pré-teste com um analista e sistemas, de um dos projetos selecionados para a coleta de dados. Após a aplicação do pré-teste foi verificado que o instrumento de coleta estava claro o suficiente para o início da etapa de coleta de dados da *survey*.

Após as aprovações necessárias foi feito o agendamento de 30 minutos para a realização da entrevista e posteriormente as entrevistas ocorreram de forma presencial e individual em tempo médio muito semelhante ao previsto.

A análise dos dados coletados iniciou-se pela tabulação dos dados, com um olhar crítico sobre os valores encontrados visando um método de análise que pudesse auxiliar a atingir o objetivo da pesquisa.

4 Fatores de Confiança e Métricas de Desempenho

Este capítulo tem por objetivo apresentar como foi realizado o levantamento dos fatores de confiança e das métricas de desempenho utilizados para a elaboração do instrumento de coleta de dados da *survey*.

4.1 Fatores que determinam a confiança em DDS: Uma Revisão Sistemática da Literatura

Em equipes virtuais, vários fatores podem afetar a forma como os membros do grupo confiam uns nos outros, como a interdependência de tarefas, o engano (e percepção do nível de engano) e consciência [JAN09]. Na análise por Moe e Smite, por exemplo, os fatores que causaram desconfiança em todos os quatro projetos de IGE analisados, foram problemas de socialização, a falta de face-a-face, a pouca comunicação, e um pobre ajuste sociocultural [MOE08]. Trainer e Redmiles [TRA12] também têm expandido o estudo sobre esses fatores de confiança com base em uma revisão de literatura. Neste estudo, a experiência, disponibilidade e reputação, são exemplos de fatores sugeridos que influenciam a confiança.

Como forma de compreender quais são esses vários fatores que influenciam nas relações de confiança entre equipes que trabalham com DDS, optou-se por realizar uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL). A RSL é parte da Engenharia de Software baseada em evidências proposta por Kitchenham [BRE07]. É um importante processo de identificação, avaliação e análise de evidências disponíveis com o propósito de responder questões de pesquisas específicas. A RSL desenvolvida seguiu as orientações de Kitchenham, onde dois pesquisadores participaram do processo de revisão [BRE07]. O principal revisor foi um aluno de mestrado que também foi responsável por desenvolver o protocolo de pesquisa, estratégia e *strings* de busca, a seleção dos estudos, análise dos dados e apresentação dos resultados encontrados. O outro revisor foi responsável por validar o protocolo de pesquisa, monitorar os resultados da busca e o processo de seleção e verificar como estava ocorrendo a extração dos dados.

As etapas para a realização desta RSL foram previamente definidas e são apresentadas na Figura 4. Nos subcapítulos seguintes cada uma destas etapas será descrita.



Figura4 Etapas da Revisão Sistemática de Literatura

4.1.1 Protocolo da RSL

A Revisão Sistemática da Literatura foi executada seguindo as recomendações documentadas por Kitchenham [BRE07]. O protocolo da RSL foi elaborado para a condução deste estudo e está sendo apresentado no Apêndice A deste volume. O objetivo desta RSL era responder a seguinte questão de pesquisa:

Que fatores são reportados na literatura e que influenciam o estabelecimento de uma relação de confiança em equipes de DDS?

Os resultados desta RSL são importantes pois fazem parte dos objetivos específicos desta pesquisa. Os fatores de confiança identificados a partir deste estudo foram utilizados para a elaboração da *survey* que visa avaliar a relação de influência entre estes fatores de confiança levantados com as métricas de desempenho.

4.1.2 Identificação da Literatura Relevante

A fim de identificar a literatura relevante para a realização da RSL uma *string* de busca foi elaborada. A estratégia utilizada para a construção desta *string* de busca foi definir a amplitude da questão de pesquisa, determinando qual seria a população, intervenção e saída da questão de pesquisa, como segue:

- População (P):
 1. Global Software Development
 2. Distributed Software Development
 3. Global Software Engineering
 4. Distributed Software Engineering

- Intervenção (I):
 1. Trust
 2. Distrust

- Outcome (O):
 1. Factors
 2. Attributes
 3. Features

Desta forma, a seguinte *string* de busca utilizada para a pesquisa:

("Global Software Development" OR "Distributed Software Development" OR "Global Software Engineering" OR "Distributed Software Engineering") AND (trust OR distrust) AND (factors OR attributes OR features)

As bases de dados utilizadas para esta pesquisa foram as seguintes:

- ACM Digital Library
- IEEEXplore
- Science Direct
- Scopus
- Springer

A escolha das bases de dados ocorreu a partir do conhecimento das bases de dados que continham artigos sobre confiança e também em função do acesso disponibilizado através da PUCRS.

4.1.3 Seleção dos Estudos

Com o objetivo de selecionar os estudos retornados com a *string* de busca os seguintes critérios de inclusão e exclusão foram elaborados.

- Critérios de Inclusão
 - a. Artigos de natureza qualitativa e/ou quantitativa que tenham como assunto a confiança em equipes distribuídas.
 - b. Artigos de natureza qualitativa e/ou quantitativa que tenham como assunto o desempenho de equipes ou de projetos.

- Critérios de Exclusão
 - a. Artigos que não envolvam processo de desenvolvimento Software e Engenharia de Software
 - b. Artigos que não relatam sobre a confiança ou desempenho de equipes e projetos distribuídos
 - c. Estudos que não sejam em sua totalidade no idioma inglês.

Tendo estes critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, três etapas foram realizadas para a seleção dos artigos: a primeira delas consiste na identificação dos artigos obtidos através da *string* de busca, verificando se o mesmo já não foi selecionado anteriormente em outra base de dados; a segunda consistia na leitura do título do artigo, seguido pelo abstract e palavras chave para verificar se estava dentro dos critérios estabelecidos; a terceira e última etapa se baseava na leitura completa do artigo para análise dos dados. A segunda e terceira etapa tem os seus resultados dos artigos retornados apresentados na Tabela 3, nas colunas de 2ª seleção e 3ª seleção, respectivamente. Esta tabela também mostra a quantidades totais de artigos retornados para cada biblioteca pesquisada.

Tabela 3 Artigos Selecionados

Biblioteca	Resultados Gerais	2ª Seleção	3ª Seleção
IEEE	6	6	6
ACM	202	4	4
Science Direct	76	1	1
Scopus	238	13	8
Springer	217	10	6
Total:	522	34	25

Pode-se perceber uma grande diferença entre a quantidade de estudos retornados pelas bibliotecas e a quantidade de artigos selecionados. Alguns dos motivos para esse baixo número de artigos selecionados em relação aos

retornados é a biblioteca Scopus retornar artigos já selecionados em outra biblioteca e também diversos casos em que, apesar da *string* de busca referenciar DDS, teve-se artigos retornados que não tratavam deste assunto.

4.1.4 Extração dos Dados

Para estabelecer um controle dos dados coletados duas tabelas no MS Excel foram criadas. A extração dos dados se deu a partir da leitura completa do artigo, buscando fatores que influenciem a confiança em uma equipe distribuída. Entende-se por fatores que influenciem a confiança quaisquer características de um projeto, como cultura, distância, etc. que pode influenciar o estabelecimento e a manutenção das relações de confiança em uma equipe de DDS.

A primeira tabela criada tem o objetivo de registrar todos os estudos selecionados, agrupados por biblioteca em que foram encontrados, e contém os seguintes dados:

- ID: Número incremental para identificar a referência
- Referência: Referência bibliográfica do artigo selecionado
- Utilização: Campo booleano para identificar se foi encontrados fatores de confiança naquela referência.

A segunda tabela criada tem por objetivo realizar o levantamento dos fatores de confiança identificados com a leitura completa dos artigos e contém os seguintes dados:

- Fator: Nome do fator de confiança selecionado
- Quantidade: Quantidade em que se percebeu que foi citado o fator de confiança
- Referência: ID das referências que citaram o fator de confiança

4.1.5 Análise dos Resultados

Após a etapa de extração de dados uma lista de fatores de confiança, com as respectivas referências foi elaborada. Todos os fatores levantados, por mais que tivessem somente uma referência, foram utilizados para a elaboração do instrumento de coleta de dados da *survey*. A Tabela 2 apresenta os fatores de confiança coletados, ordenados dos que tiveram mais referências (coluna

total apresenta a quantidade total de referências identificadas) para os que tiveram menos. Além desta informação, a coluna *Referências* da Tabela 4 apresenta o ID da respectiva referência onde foi coletado o fator de confiança. A partir deste ID, a referência pode ser consultada no Apêndice B deste volume.

Tabela 4 Fatores de Confiança identificados na RSL

Fator de Confiança	Total	Referências
Comunicação Virtual	14	ID7, ID1, ID3, ID5, ID4, ID10, ID11, ID12, ID23, ID25, ID30, ID13, ID8, ID21
Colaboração	11	ID8, ID9, ID1, ID3, ID6, ID4, ID10, ID12, ID21, ID25, ID32
Comunicação cara a cara	11	ID8, ID7, ID1, ID3, ID12, ID14, ID21, ID22, ID23, ID25, ID30
Cultura do país	11	ID8, ID7, ID1, ID3, ID12, ID14, ID22, ID23, ID24, ID25, ID30
Experiência de trabalho com membro da equipe	5	ID8, ID9, ID5, ID13, ID24
Liderança	5	ID9, ID5, ID6, ID14, ID10
Diversidade da equipe	5	ID9, ID5, ID6, ID10, ID22
Tamanho da equipe	4	ID9, ID5, ID6, ID10
Comunicação informal	4	ID4, ID11, ID18, ID14
Intuição	4	ID25, ID29, ID33, ID34
Reputação	4	ID25, ID29, ID10, ID13
Expertise	4	ID33, ID34, ID10, ID13
Distância Geográfica	3	ID8, ID1, ID10
Tempo de Resposta	3	ID5, ID14, ID10
Tempo de experiência profissional	3	ID33, ID34, ID10
Competência	2	ID25, ID29
Utilização de Padrões	2	ID25, ID29
Traição	2	ID25, ID29
Papel	2	ID33, ID10
Idioma	1	ID7
Medo da perda do emprego	1	ID7
Similaridade	1	ID10
Informação pessoal compartilhada	1	ID10
Frequência de reuniões	1	ID10
Alterações de projetos	1	ID10
Monitoramento	1	ID10
Meios de Comunicação	1	ID10
Tamanho do Projeto	1	ID10
Tipo do Projeto	1	ID10
Disponibilidade	1	ID10

Cada fator de confiança foi definido por uma palavra chave, porém a sua definição também foi elaborada com o intuito de promover um melhor entendimento do que cada fator se trata. Seguem abaixo as definições:

- Adoção de padrões: Adoção de certos padrões no ambiente de trabalho, tais como CMM, ISO, BPMN, ITIL.
- Alterações de projeto: Modificações que ocorrem no projeto depois o escopo é aprovado. Por exemplo: Mudanças no escopo definido, para o código-fonte, para uma especificação de requisitos.
- Colaboração: Cooperação entre os membros do projeto;
- Competência: A qualidade de ser competente; adequação; posse de habilidade necessária, conhecimento, qualificação, ou capacidade.
- Comunicação cara a cara: Comunicação com outros membros da equipe estabelecida de forma presencial;
- Comunicação Informal: Reuniões não previamente programadas; reuniões não planejadas e sem formalidades. Por exemplo: Debater uma questão de projeto na área de café ou enquanto fumava um cigarro;
- Comunicação Virtual: Tipo de comunicação caracterizado por não ser cara a cara e apoiada através de meios tecnológicos;
- Cultura do país: A cultura de um país, com as suas singularidades, com costumes diferentes que podem ser conflitantes. Por exemplo: A cultura da Índia é diferente da cultura do Brasil;
- Disponibilidade: Ser uma pessoa acessível, sempre presente e disponível para responder perguntas e ajudar os colegas de trabalho, pessoalmente ou virtualmente.
- Distância geográfica: A distância física entre as equipes de projeto;
- Diversidade da Equipe: perfis diferentes dentro da mesma equipe. Por exemplo: Tendo em uma única equipe uma pessoa tímida e outra extrovertida, experiências distintas entre os membros.
- Expertise: Ter um conhecimento aprofundado sobre um determinado tema, tecnologia ou domínio do negócio.
- Experiência de trabalho com membro da equipe: Colegas de trabalho já terem trabalhados juntos em projetos anteriores;

- Frequência das reuniões: A frequência com que as reuniões são definidas no projeto.
- Idioma: O idioma falado pelos membros do projeto. Por exemplo: Um único projeto pode ter pessoas que falam línguas diferentes e têm de se comunicar uns com os outros.
- Informação pessoal compartilhada: Compartilhar fotos pessoais com colegas de trabalho, a fim de promover as relações interpessoais.
- Intuição: Percepção direta da verdade ou a verdade, independente de qualquer processo de raciocínio; apreensão imediata. Por exemplo: simpatizar com um colega, mesmo sem qualquer contato;
- Liderança: O papel de um líder, uma pessoa que orienta ou dirige um grupo.
- Medo da perda do emprego: Medo de perder o emprego para um colega; acreditar que outros podem querer tirar o seu papel no projeto.
- Meios de Comunicação: Utilização de meios tecnológicos para estabelecer a comunicação. Por exemplo, e-mail, telefone, chat, etc.
- Monitoramento: O monitoramento constante do progresso dos colegas dentro de um projeto. Por exemplo, gerente de projeto pede desenvolvedores para relatar o seu progresso, uma vez por semana.
- Papel: É o papel que a pessoa desempenha no projeto. Por exemplo: Gerente de projetos, desenvolvedor, testador.
- Reputação: Um nome favorável e reconhecido publicamente por mérito, realização, fiabilidade. Por exemplo, os membros do projeto comentam que determinada pessoa sempre responde os prazos, para que ela tenha uma boa reputação para atender prazos;
- Similaridade: A semelhança entre as equipes de projeto. Por exemplo: Idade semelhante, sexo, localização.
- Tempo de experiência profissional: Tempo de experiência profissional que um membro da equipe tem. Por exemplo, profissional que trabalha há 10 anos com desenvolvimento Java.
- Traição: O ato de quebrar a confiança em um relacionamento. Por exemplo, não atender a uma expectativa ou comprometimento previamente estabelecido.

- Tamanho da equipe: Número de membros de uma equipe;
- Tamanho do projeto: Número de pessoas alocadas para trabalhar em um projeto.
- Tempo de resposta: Tempo percorrido desde que algo é solicitado até que seja resolvido.
- Tipo de trabalho: A classificação de um projeto de acordo com seu objetivo principal. Por exemplo, Melhoria, manutenção, novo desenvolvimento, inovação, entre outros.

4.2 Métricas de Desempenho de Projetos DDS

Com o objetivo de ter uma relação de métricas que medem desempenho de projetos DDS, um estudo de campo foi realizado. A Tabela 5 apresenta as respostas obtidas pelos entrevistados quanto às métricas que estes utilizam para descrever o desempenho dos projetos em que atual. Os dados contidos nesta tabela passaram por uma análise prévia e foram agrupados pelo seu significado. Esta análise foi realizada, pois percebeu-se que em projetos distintos, a mesma métrica era utilizada, porém com uma terminologia distinta. Como exemplo, citamos aderência ao tempo e aderência ao cronograma, que apesar de apresentarem nomes diferentes possuem o mesmo significado.

Tabela 5. Respostas dos entrevistados do estudo de campo

Métrica de Desempenho	Qtde citada	Quem Citou	Descrição
Aderência ao Tempo	4	E1,E2, E3,E4	Aderência do projeto ao cronograma estabelecido, as várias entregas acordadas, tanto para o cliente quanto internamente.
Desvio de Esforço	3	E1,E3, E4	Avaliação da quantidade de horas/homem planejadas em comparação com as executadas.
Completo dos Requisitos	1	E4	Avaliação se todos os requisitos dos sistemas estipulados no início do projeto foram atendidos.
Volatilidade dos Requisitos	2	E2,E4	Avalia a alterações de escopo solicitadas durante o andamento do projeto. Por exemplo, quantos requisitos levantados foram alterados durante o projeto.
Eficiência dos Testes	3	E2,E3, E4	Avalia o percentual de defeitos encontrados em cada fase do projeto sobre o total de projetos. Estima-se que na primeira fase de testes encontram-se 70% do total de defeitos do projeto e a tendência é a cada fase este número diminua.

Qualidade do Código	1	E4	Avalia, utilizando ferramentas específicas para tal, o uso de padrões de codificação.
Segurança	1	E4	Avalia, utilizando ferramentas específicas para tal, a segurança do sistema desenvolvido.
Defeitos severidade 1 e 2	1	E4	Avalia o percentual de defeitos que impactem diretamente uma funcionalidade importante do sistema ou afetem uma boa quantidade de pessoas.
Produtividade	1	E4	Avalia a quantidade de linhas de código desenvolvidas por desenvolvedor do projeto, por exemplo. Seria a agilidade o desenvolvimento.
Desvio de Custo	2	E2, E3	Avalia os custos do projeto em comparação ao planejado, sempre tentando ficar o mais próximo possível do planejado.

Analisando os dados coletados, optou-se por utilizar todas as métricas de desempenho levantadas para a etapa seguinte, que consistia na elaboração do instrumento de pesquisa para a *survey*. A única alteração realizada foi o agrupamento das métricas referentes à qualidade. Assim as métricas “Eficiência dos Testes”, “Qualidade do Código”, “Segurança”, e “Defeitos severidade 1 e 2” foram agrupados em somente uma métrica chamada “Qualidade do Produto”. Desta forma foram selecionadas como métricas e desempenho de projetos as seguintes:

- Desvio de Custo: O percentual entre o custo real / custo estimado
- Desvio de Esforço: Desvio do número de horas / homem, em comparação com o esforço de planejamento.
- Produtividade: Número de linhas de código por desenvolvedor.
- Completude dos Requisitos: Número de requisitos entregues em comparação com o número de requisitos acordados no início do projeto.
- Volatilidade dos Requisitos: Número de requisitos adicionados ao escopo inicial do projeto.
- Qualidade do Produto: As medições de qualidade do produto entregue. Por exemplo, a quantidade de defeitos encontradas em casa fase de testes.
- Aderência ao Tempo: Adesão ao cronograma do projeto

5 RESULTADOS DA SURVEY

Este capítulo apresenta os resultados da *survey* realizada. Na seção 5.1 são caracterizados os respondentes. Na seção 5.2 os resultados da *survey* são apresentados, para cada um dos quatro projetos pesquisados.

5.1 Caracterização dos Respondentes

Esta pesquisa envolveu 4 projetos de desenvolvimento de software de 3 organizações diferentes. A tabela 6, apresentada a seguir, contém um resumo das informações dos projetos analisados.

Tabela 6 Respondentes da *Survey*

Empresa	Projeto	Papel no Projeto	Qtde	Nível de Distribuição
C1	P1	Analista de Negócio	1	Global
		Desenvolvedor	2	Global
		Analista de Teste	1	Global
	P2	Analista de Teste	1	Global
		Gerente e Projeto	1	Global
		Desenvolvedor	1	Global
C2	P3	Testador	3	Global
		Analista de Teste	4	Global
		Desenvolvedor	4	Global
		Analista de Sistemas	5	Global
		Analista de Negócio	2	Global
		Arquiteto de Software	2	Global
C3	P4	Gerente e Projeto	1	Nacional
		Analista de Sistemas	1	Nacional
		Desenvolvedor	2	Nacional
		Analista de Testes	1	Nacional
		Testador	1	Nacional

5.2 Resultados da Survey

Como forma de compreender melhor os dados coletados, no Apêndice E deste volume encontra-se o instrumento de coleta de dados da *survey*. Este instrumento é um questionário com o objetivo de solicitar aos entrevistados a sua opinião quanto a relação de influência de cada fator de confiança com uma métrica de desempenho de projetos de DDS. Ao total a pesquisa foi realizada com 30 fatores de confiança e 7 métricas de desempenho de projetos DDS. Os significados de cada um dos fatores de confiança e de cada uma das métricas de desempenho são apresentados nos capítulos que tratam da revisão sistemática da literatura e do estudo de caso, respectivamente.

As respostas possíveis para cada uma destas relações eram as seguintes:

- Positivo: O fator de confiança exerce uma influência positiva sobre a métrica de desempenho.
- Negativo: O fator de confiança exerce uma influência negativa sobre a métrica de desempenho.
- Neutro: O fator de confiança pode influenciar tanto positivamente quanto negativamente a métrica de desempenho, conforme a situação.
- NA: O fator de confiança não influencia a métrica de desempenho.

A análise dos resultados da *survey* foi realizada de forma estatística, baseada em cálculos percentuais da quantidade de respondentes para cada questão. Os dados coletados foram analisados para cada projeto de forma distinta.

Os resultados obtidos com a *survey* são apresentados através de imagens para facilitar a visualização e entendimento. Estas imagens baseiam-se em uma representação através de esferas, onde quanto maior o percentual de concordância entre os respondentes maior é o tamanho da esfera. Ao todo são apresentadas 3 imagens por projeto apresentando os fatores que influenciam de forma negativa, positiva e neutra o desempenho de projetos de DDS. Para a elaboração destas imagens foi realizado um levantamento com os

resultados obtidos de cada fator de confiança relacionado a todas as métricas de desempenho de projetos DDS. Desta forma pudemos perceber qual o tipo de influência predominante para aquele fator de confiança para o desempenho de projetos de DDS como um todo.

A leitura desta imagem deve ser realizada considerando um agrupamento das métricas de desempenho. O cálculo dos percentuais exibidos nestas representações considera o maior percentual de influência para cada uma das métricas. A partir destas, é calculado novamente o percentual da quantidade de uma determinada influência sobre todos os resultados dados para as 7 métricas. Por exemplo, se o fator de confiança *Monitoramento* aparece com 100% para influência positiva, isso quer dizer que das 7 métricas calculadas, o fator de confiança *Monitoramento* apresentou influência positiva para todas estas 7 métricas. Da mesma forma se o fator de confiança *Monitoramento* apresentar um percentual de 86% para a influência positiva, isso quer dizer que, das 7 métricas de desempenho, 6 delas apresentam um percentual maior para uma influência positiva.

Outras imagens apresentam os resultados, de forma mais detalhada, para cada métrica. Estas são exibidas nos apêndices F, G, H e I, para os projetos 1, 2, 3 e 4 respectivamente. Nestas imagens, aqueles fatores que apresentam um percentual maior que 75% são destacados, pois evidencia que a maioria dos entrevistados considera a resposta está correta. O percentual de 75% foi escolhido como um valor relevante para destaque assim como apresentado nos estudos de [KRI99] e [RAM05].

Em ambas as representações dos resultados, são apresentadas somente aquelas relações de influência que apresentaram um percentual significativo de concordância, ou seja, aquelas que apresentaram pelo menos um percentual de 50% (metade dos entrevistados tenham selecionado a resposta como verdadeira). Este percentual foi definido a partir de estudos anteriores, que consideram que se 50% ou mais participantes perceberem o fator como um papel importante, então este fator tem que ser tratado como tendo impacto no contexto em estudo [BAB08].

5.2.1 Resultados do Projeto 1

Esta seção apresenta os resultados obtidos com a análise dos dados da *survey*, considerando somente as respostas da pesquisa realizada no Projeto 1. Este projeto pertence a uma empresa multinacional com sede nos Estados Unidos e contou com a colaboração de 4 entrevistados. Destes entrevistados, todos pertenciam ao sexo masculino, apresentam inglês em nível fluente, no mínimo formação em ensino superior concluída, média de idade de 30 anos, média de tempo trabalhando com DDS de 5 anos e tempo de duração do projeto de aproximadamente 6 meses.

Como forma de ilustrar os resultados obtidos a Figura 5 foi elaborada. Nela podemos perceber que dois fatores de confiança apresentam influência negativa sobre o desempenho de projetos, são estes: *Medo da perda do emprego* e *Idioma*, sendo que o medo da perda do emprego apresenta um percentual de 75% de concordância entre os respondentes. Portanto o *medo da perda do emprego* foi considerado o fator que mais influenciou negativamente a confiança, no projeto 1.



Figura 5 Resultados negativos para o projeto 1

Na Figura 6, temos os fatores que influenciam positivamente o desempenho de sistemas de DDS, para o projeto 1. Nesta estão presentes as métricas *Colaboração*, *Adoção de Padrões*, *Competência*, *Conhecimento*, *Tempo de experiência profissional* e *Comunicação cara a cara*. Dentre estes fatores que influenciam de forma positiva o desempenho de projetos, o fator de confiança *Colaboração* é o que apresenta mais destaque, onde 75% dos fatores de confiança apresentam influência positiva.

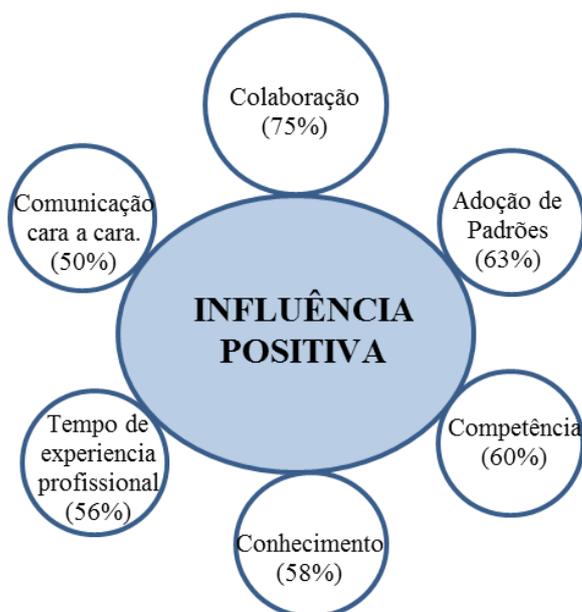


Figura 6 Resultados positivos para o projeto 1

Na Figura 7 são apresentados os resultados que influenciam de forma neutra o projeto 1. Apresentar influência neutra quer dizer que a maioria dos entrevistados acredita que este fator de confiança pode influenciar tanto positivamente quanto negativamente o desempenho de projetos de DDS. Como resultados significativos nesta imagem têm-se os fatores de confiança *papel*, *tempo de resposta*, *monitoramento* e *liderança* apresentando um percentual de concordância maior que 75%.

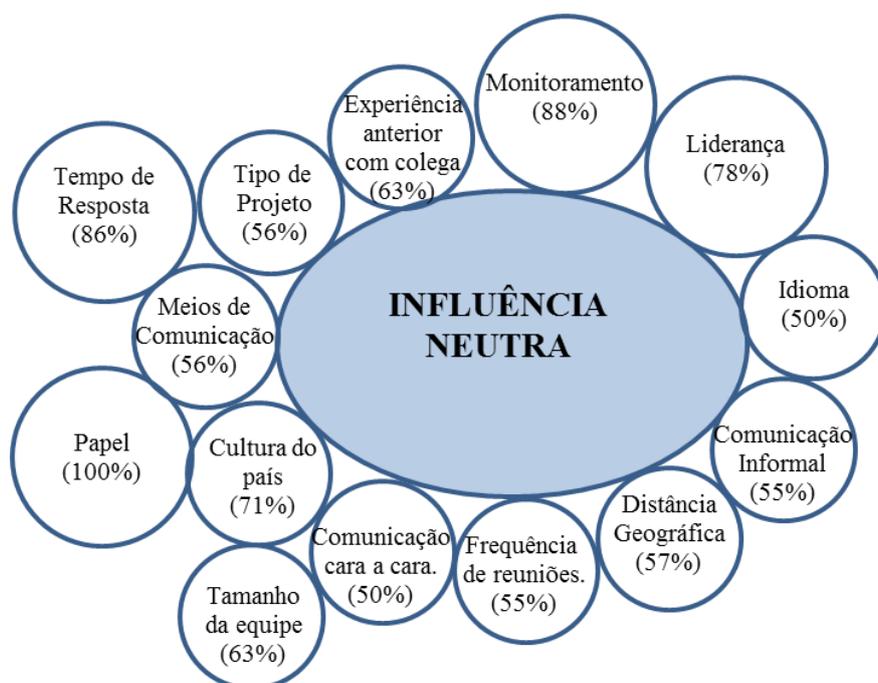


Figura 7 Resultados neutros para o projeto 1

Pode-se perceber que a relação de influência predominante para o projeto 1 é a neutra. Isso indica que os entrevistados consideram que a maioria dos fatores de confiança pode impactar de forma positiva ou negativa o desempenho de projetos DDS, dependendo da situação em que se encontram.

5.2.2 Resultados do Projeto 2

Esta seção apresenta os resultados obtidos com a *survey* para o Projeto 2. Este projeto pertence a uma grande empresa nacional varejista, com lojas espalhadas por todo Brasil contou com a colaboração de 20 entrevistados, a grande maioria do sexo masculino, com o idioma inglês em nível fluente, formação superior concluída e muitos com pós-graduação, média de idade na faixa de 31-40 anos, média de tempo trabalhando com DDS de 12 anos e o projeto já se encontra com 7 meses de duração.

Na Figura 8 pode-se perceber que o fator de confiança *Alterações nos Projetos* aparece com percentual 100%, isso significa que para todas as métricas de dados coletadas, o resultado que obteve maior percentual, foi a influência negativa. O fator de confiança *Traição* também apresenta um valor elevado, de 86% para a influência negativa.



Figura 8 Resultados negativos para o projeto 2

A Figura 9 apresenta o resumo dos resultados do projeto 2 no que se refere a influência dos fatores de confiança de forma positiva sobre o desempenho de projetos DDS. Nesta Figura é importante destacar alguns fatores de confiança que obtiveram um percentual de 100% de concordância sobre o desempenho de projetos, isso quer dizer que estes fatores apresentaram resultado positivo na influência para cada métrica de desempenho. Os fatores de confiança que se encontram na situação relatada são: *Liderança, Comunicação cara a cara, Conhecimento, Competência e Tempo de Experiência Profissional.*

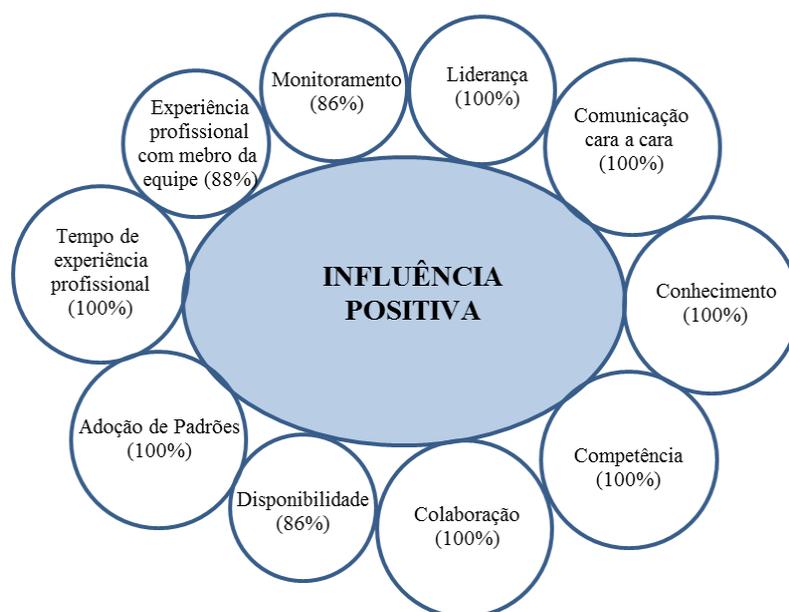


Figura 9 Resultados positivos para o projeto 2

O resumo dos resultados que influenciaram de forma neutra o desempenho de projetos de DDS no projeto 2 é apresentado na Figura 10. Pode-se perceber uma quantidade maior de fatores se comparado as influências anteriores. Alguns fatores de confiança apresentaram um percentual de 100% para a influência neutra, são estes: *Tipo de Projeto, Tamanho do Projeto, Intuição, Similaridade, Tamanho da Equipe e Papel.*

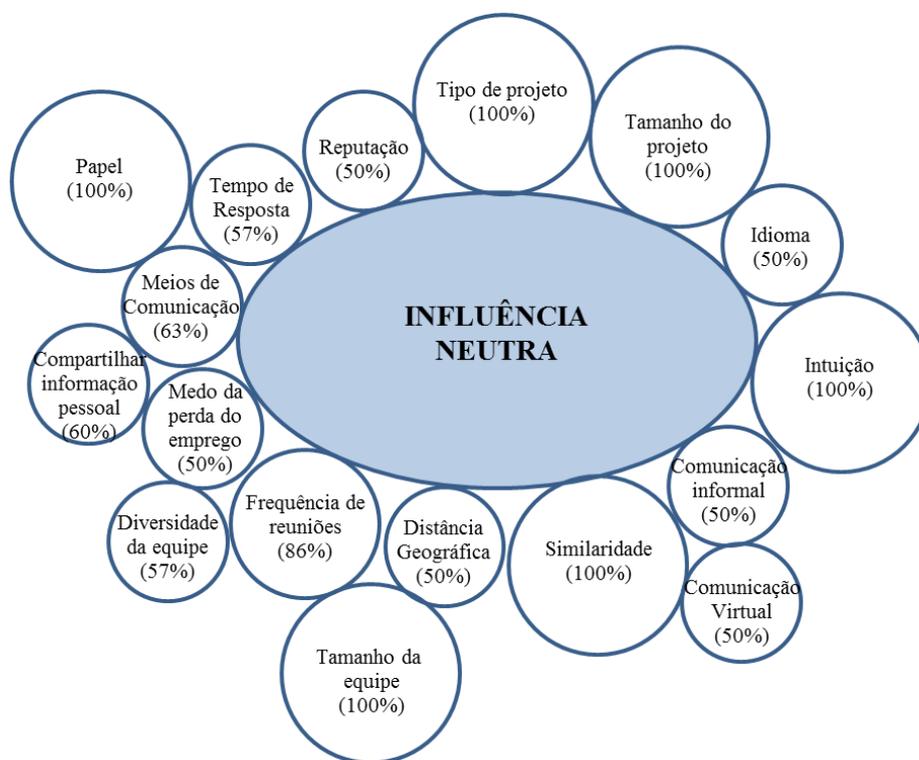


Figura 10 Resultados neutros para o projeto 2

No projeto 2 pode-se perceber que os resultados obtidos ficaram mais divididos que no projeto 1, onde houve uma grande concentração de fatores na categoria neutra. Neste projeto a maioria dos fatores ainda concentra-se na categoria neutra porém temos uma elevação na quantidade de fatores de confiança em que foi considerado que influencia positivamente o desempenho de projetos DDS.

5.2.3 Resultados do Projeto 3

Esta seção apresenta os resultados obtidos com a *survey* para o Projeto 3. Este projeto pertence a uma empresa local prestadora de serviços de TI e que atua no Brasil e exterior. Contou-se com a colaboração de 6 entrevistados, 50% do sexo masculino e 50% do sexo feminino, a maioria não possui inglês em nível fluente (em função de o projeto ser a nível nacional não se tem esse idioma como pré-requisito), formação superior concluída e alguns com pós-graduação, média de idade na faixa de 31-40 anos, média de tempo trabalhando com DDS de 5 anos e tempo de duração do projeto superior a 2 anos.

A Figura 11 traz dois fatores de confiança que vem se afirmando repetidamente, em resultados dos outros projetos, como fator que influencia negativamente o desempenho de projetos de DDS. O fator de confiança Alterações nos *Projetos* apresenta 88% de concordância nas respostas para a influência negativa enquanto *Traição* apresenta 78%. Ambos os fatores apresentam um valor bem significativo.



Figura 11 Resultados negativos para o projeto 3

Os resultados apresentados na Figura 12 apresentam os fatores que influenciam de forma positiva no desempenho de projetos de DDS. Dentre os fatores exibidos na imagem, três deles merecem destaque, por apresentarem um percentual de 100% de concordância entre os respondentes, para as 7 métricas, são estas: *Monitoramento*, *Liderança* e *Colaboração*.

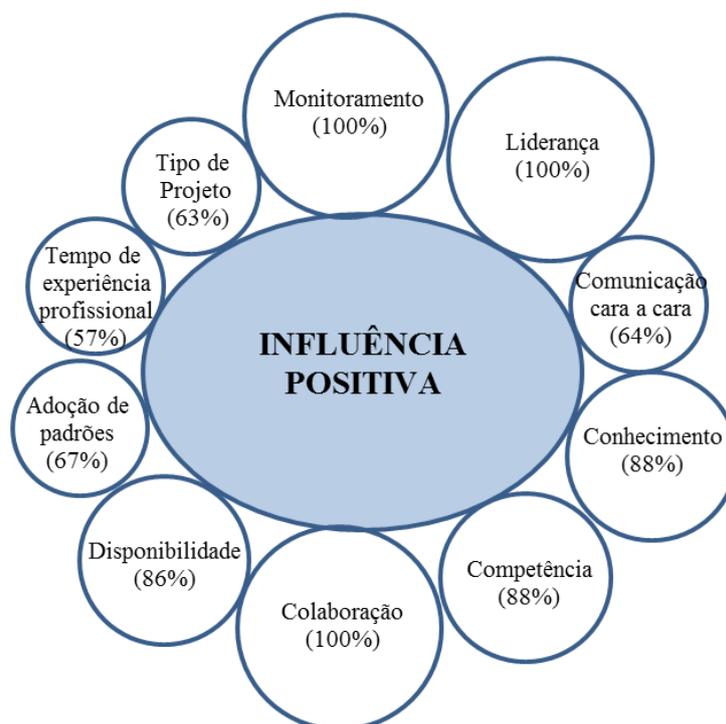


Figura 12 Resultados positivos para o projeto 3

Os fatores que foram identificados que afetam de forma neutra o desempenho de projetos de DDS são apresentados na Figura 13. Dentre estes fatores se estaca a *Diversidade da Equipe, Tamanho do Projeto, Idioma e Meios de Comunicação*, que apresenta um percentual de 100% de concordância entre os respondentes.

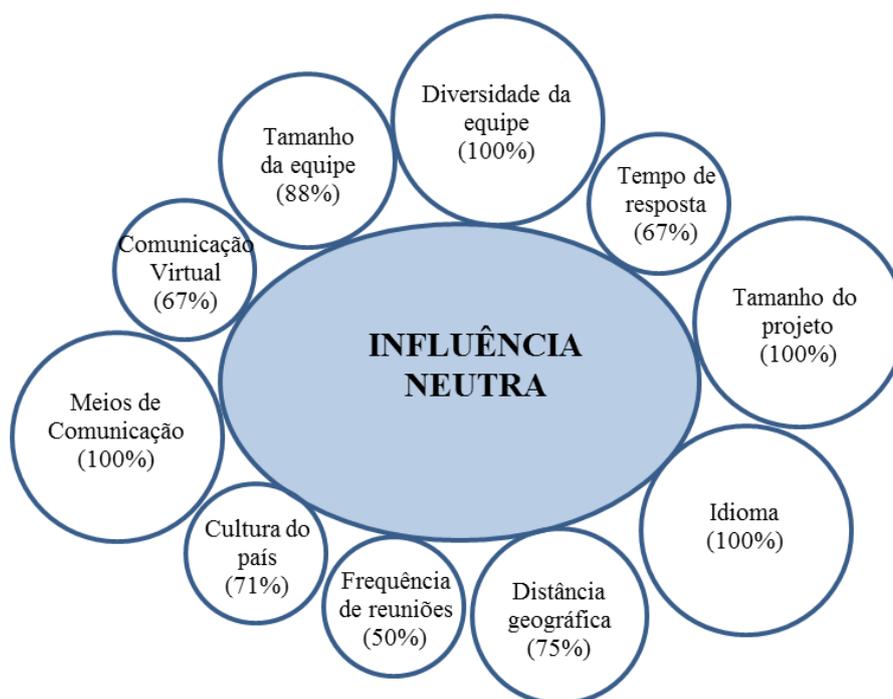


Figura 13 Resultados neutros para o projeto 3

Nos resultados deste projeto pode-se observar uma mesma quantidade de fatores que influenciam de forma positiva e de forma neutra o desempenho e projetos de DDS. Esse resultado vem se apresentando de forma distinta porém progressiva a cada projeto analisado, tendo em vista que no projeto 1 a quantidade de fatores que foi classificado como influência neutra era bem superior as demais influências, no projeto 2 essa diferença já ficou menor, apresentando uma quantidade um pouco maior de fatores que influenciam de forma positiva, mas ainda com uma quantidade que influencia de forma neutra superior. Percebe-se também uma recorrência nos fatores de confiança *Traição* e *Alteração no Projeto* como apresentando uma influência negativa para o desempenho de projetos DDS. Uma hipótese para o resultado do fator de confiança *Traição* é que este nome seja associado a uma imagem ruim e por isso os entrevistados possam ter associado este fator diretamente a uma influência negativa, sem uma maior análise.

5.2.4 Resultados do Projeto 4

Esta seção apresenta os resultados obtidos com a *survey* para o Projeto 4. Este projeto pertence a uma empresa multinacional com sede nos Estados Unidos e contou com a colaboração de 3 entrevistados, todos do sexo masculino, com o idioma inglês em nível fluente, todos com formação superior completa e 2 com pós-graduação, média de idade na faixa de 31-40 anos, média de tempo trabalhando com DDS de 7 anos e tempo de projeto de 3 meses.

A Figura 14 apresenta os fatores de confiança que impactam de forma negativa o desempenho de projetos de DDS. Seguindo uma tendência já vista nos projetos anteriores, as métricas *Alterações no Projeto* e *Traição* apresentam influências negativas sobre o desempenho de projetos.



Figura 14 Resultados negativos para o projeto 4

As métricas que influenciam de forma positiva o desempenho de projetos de DDS, de forma geral, são apresentadas na Figura 15. Cabe destacar nestes resultados as métricas *Liderança* e *Competência* que aparecem com um percentual de 100% de concordância entre as respostas por métricas.

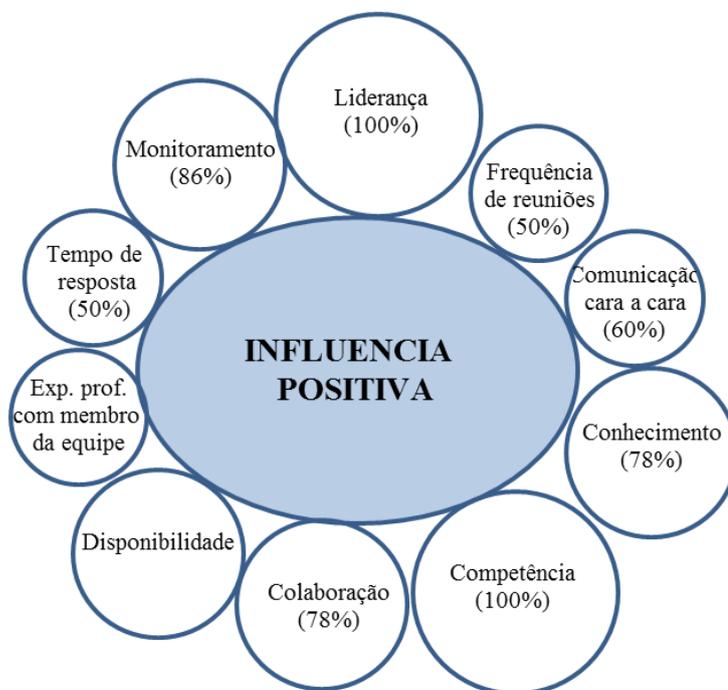


Figura 15 Resultados positivos para o projeto 4

Os fatores de confiança que impactam de forma neutra o desempenho de projetos são apresentados na Figura 16. Para este projeto, diferente dos demais já analisados, obteve-se somente dois fatores de confiança influenciando de forma neutra o desempenho de projetos de DDS. Além disso, somente um desses fatores acaba apresentando um valor significativo, que é o fator de confiança *Distância Geográfica*, que apresenta 86% de concordância entre os respondentes que este se trata de um fator de influência neutra.



Figura 16 Resultados neutros para o projeto 4

5.2.5 Análise crítica sobre os resultados da Survey

Os resultados desta *survey* indicam que as pessoas consideram que a maioria dos fatores de confiança impacta de forma neutra o desempenho de projeto distribuídos. Isso significa que estes fatores de confiança podem afetar tanto positivamente quanto negativamente o desempenho de projetos de DDS. Ainda tem-se um terço dos fatores que são considerados como tendo influência positiva e apenas dois deles apresentam uma influência negativa.

O resultado apresenta-se condizente com o estudo de Jalali, Gencil, e Feri [JAL10] que descobriu que a construção de confiança é inicialmente um processo estático, que evolui para uma situação dinâmica conforme o projeto se desenvolve. Al-Ani e colegas confirmam que o desenvolvimento de confiança é um processo dinâmico em seu estudo de cinco empresas [ALA13].

Dos fatores de confiança coletados a partir da RSL e analisados, três destes também aparecem no estudo de Al-Ani e Redmiles como uma influência negativa, são eles: *Tipo de Projeto*, *Diversidade da Equipe*, e *Tamanho da Equipe*[ALA09a]. No entanto, os resultados iniciais desta pesquisa sugerem que tais fatores também podem desempenhar um papel positivo em determinadas situações, pois a classificação adquirida com esta pesquisa é de uma influência neutra sobre o desempenho de projetos de DDS. Nesta situação, um estudo adicional é necessário para obter uma melhor compreensão das situações que podem levar a tais conclusões.

Apenas dois dos fatores de confiança são os mais citados como uma relação de influência negativa, a *Traição* e *Alterações no Projeto*. O ato de trair alguém de alguma forma deverá impactar negativamente um relacionamento, bem como mudanças frequentes de versões iniciais de produtos de trabalho (por exemplo, requisitos ou arquitetura) são conhecidos por afetar os resultados do projeto (por exemplo, [CUR88]).

5.2.6 Modelo Teórico Preliminar

Teoria é o meio pelo qual se pode generalizar analiticamente [SHA02] [YIN03], permitindo a generalização das situações em que a generalização estatística não é desejável ou possível, como a partir de estudos de caso

[YIN03], entre as populações [LUC03], e a partir de experimentos em ciências sociais e comportamentais [SHA02].

Shull [SHU08] afirma que existem 5 passos para a construção e uma teoria: Definir os construtos da teoria; Definindo as proposições de uma teoria; Fornecer explicações para justificar a teoria; Determinar o escopo da teoria; Testar a teoria através de pesquisas empíricas.

Para elaborar o modelo teórico, apresentado na Figura 6, nem todos os passos determinados por Shull [SHU08] foram seguidos além da ordem de um deles não ser igual a mencionada pelo autor. A elaboração do modelo teórico seguiu o passo 1, definindo os construtos (diversos fatores de confiança e métricas de desempenho). Em seguida o passo 2 onde foram definidas as proposições da pesquisa (avaliar a relação de influencia entre os fatores de confiança e as métricas de desempenho). O passo 3 não foi realizado em função de estarmos trabalhando com uma pesquisa quantitativa. O passo 4 também foi pensado, definindo o escopo da teoria no contexto de DDS. O passo 5 não foi realizado, tornando-se uma limitação desta pesquisa e um trabalho futuro.

No entanto, mesmo sem a validação, considera-se que o modelo teórico criado é relevante em virtude de não se ter nenhum modelo semelhante na área que se propõe a avaliar o impacto da confiança no desempenho de projetos de DDS. Desta forma o modelo teórico passa a ser chamado de modelo preliminar em função de se ter conhecimento que é preciso refiná-lo futuramente.

Os resultados desta pesquisa são mostrados utilizando uma teoria, mais especificadamente um modelo teórico preliminar, que objetiva mostrar a relação de influência entre os fatores de confiança e as métricas de desempenho de projetos de desenvolvimento distribuído de software. Estas teorias podem ser classificadas de diversas formas, como segue:

- Análise: Incluem descrições e conceituações de "o que é". Também são incluídos taxonomias, classificações e ontologias. A falta de explicação e previsão explícita desqualifica esta categoria como teoria para muitos estudiosos [BAC89] [SUT95].

- Explicação: Constitui uma explicação. No entanto uma visão comum é que uma explicação é a resposta a uma pergunta de porque algo é ou acontece.
- Previsão: Teorias que são voltadas a prever o que vai acontecer, sem explicar o por que. Exemplos são modelos matemáticos e probabilísticos.
- Projeto e Ação: Esta teoria descreve como fazer as coisas. Embora não haja geralmente uma previsão implícita de que seguindo os princípios de design será benéfico, é uma questão de opinião se esta categoria descreve teorias [MAR95].

Considerando estas formas de teorias apresentadas anteriormente, o modelo teórico preliminar elaborado, apresentado na Figura 17, enquadra-se como um modelo teórico de análise, pois é apresentada uma conceituação de como é a relação entre os fatores de confiança com o desempenho de projetos de DDS, sem dar mais explicações dos motivos destas relações.

A análise realizada para a elaboração deste modelo teórico preliminar se deu a partir dos resultados resumidos, apresentados para cada um dos quatro projetos analisados. Estes resultados foram computados para cada projeto e a influência mais citada, considerando este agrupamento dos projetos, é a que aparece no modelo teórico preliminar elaborado. Somente um caso, do fator de confiança *Medo da Perda do Emprego* obteve um empate nos resultados, apresentado somente uma influência negativa para o projeto 1 e uma influência neutra para o projeto 2 e por esse motivo não foi incluído no modelo teórico preliminar.

O modelo teórico preliminar apresenta os fatores de confiança relacionados ao desempenho de projetos DDS, e ainda mostra o tipo de influência que este fator exerce sobre o desempenho de projetos. Os fatores de confiança que estão localizados na parte de cima do retângulo em que está escrito “Desempenho de Projetos DDS” indicam que estes influenciam de forma positiva o desempenho de projetos. Os fatores de confiança que estão posicionados abaixo são aqueles que influenciam de forma negativa o desempenho de projetos. Os fatores de confiança posicionados a direita deste retângulo mostram que estes influenciam de forma neutra o desempenho de

projetos, podendo, dependendo da situação, influenciar positivamente ou negativamente.

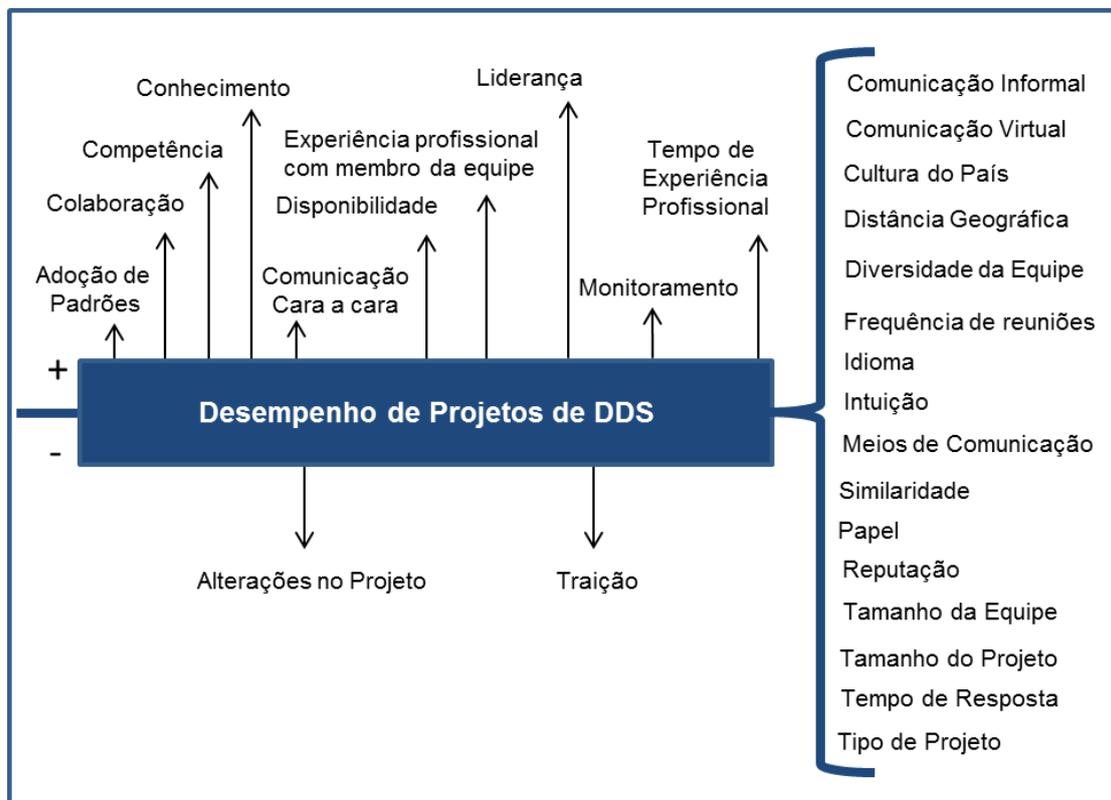


Figura 17 Modelo Teórico Preliminar

Como mencionado anteriormente na classificação das teorias, um modelo teórico de análise não é considerado relevante por alguns pesquisadores em função de não haver uma explicação para os dados mostrados. Todavia, a pesquisa quantitativa nos limita a ter simplesmente o resultado e não a explicação do mesmo. Mesmo assim, acredita-se que este modelo elaborado como resultado da pesquisa se torna relevante em função de ser um estudo pioneiro no sentido de mostrar como é a relação de influência entre a confiança e o desempenho de projetos DDS, pois até o momento autores já afirmaram que existe esta relação, porém nenhum estudo foi encontrando apresentando mais detalhes de como é esta relação. Desta forma, este modelo pode ser considerado um modelo teórico inicial, para servir como ponto de partida em trabalhos futuros que tenham interesse nesta linha de pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da tecnologia, bem como, o uso de softwares tem se tornado indispensável no mundo globalizado. Neste cenário, visando um ganho em produtividade e redução de custos, diversas empresas passaram a distribuir seu desenvolvimento de software. Juntamente com estes benefícios da utilização de DDS também se tem desafios aliados e um destes desafios, a confiança, como um aspecto não técnico é o tema central de estudo desta pesquisa.

O objetivo desta dissertação, conforme apresentado na seção 1.1 deste volume foi alcançado com a realização de um estudo empírico, contribuindo para a literatura ao promover um amadurecimento das pesquisas da área e com a indústria ao dar uma maior visibilidade de quais fatores de confiança precisam ser trabalhados para que não se tenha impactos negativos no projeto.

O objetivo específico de aprofundar os estudos da base teórica também foi alcançado e apresentado no capítulo 2. Os objetivos de identificar os fatores de confiança e as métricas de desempenho de projetos de DDS são apresentados no capítulo 4. O objetivo de elaborar um instrumento de avaliação para a realização de uma *survey* que vise relacionar os fatores de confiança com as métricas de desempenho, bem como a forma que esta influência ocorre tem seus resultados apresentados no capítulo 5.

A partir dos estudos realizados até o presente momento, este é o primeiro estudo que se tem conhecimento neste cenário, agregando contribuições para a teoria e a prática dos estudos dos desafios de DDS. Sendo assim a principal contribuição desta pesquisa é mostrar a relação de influência entre os fatores de confiança e o desempenho de projetos DDS, organizados em um modelo teórico preliminar.

6.1 Contribuição da Pesquisa

Essa pesquisa contribui tanto para a área acadêmica quanto para a indústria. Além disso, o conhecimento adquirido durante o desenvolvimento da mesma contribui para o crescimento profissional da aluna, uma vez que a mesma atua em uma empresa que desenvolve software com equipes distribuídas.

Para a academia, o benefício envolve um estudo pioneiro do que diz respeito à criação de um modelo que quantifique as variáveis envolvidas no desenvolvimento e na manutenção de confiança em relação ao impacto no desempenho de projetos de DDS.

Este estudo também contribui para a pesquisa realizada em parceria com a UCI (University of Califórnia, Irvine), que envolve um estudo também sobre confiança em DDS, ao definir os fatores de confiança que impactam do desempenho de projetos distribuídos. A pesquisa coordenada por aquela instituição tem como intuito construir uma ferramenta capaz de auxiliar as equipes a estabelecerem relações de confiança. Desta forma o conhecimento dos fatores que determinam a confiança se tornam importantes para que estes sejam trabalhados pela ferramenta a ser desenvolvida.

A indústria também se beneficia com esta pesquisa, a partir do momento em que os resultados indicam a influência da confiança para o desempenho de projetos de DDS, podendo, desta forma, deixar mais claro quais fatores de confiança precisam ser trabalhados para que os projetos não sofram os impactos deste desafio.

6.2 Limitações da Pesquisa

Uma das principais limitações desta pesquisa está relacionadas restrições derivadas da metodologia de pesquisa adotada. Neste caso, a pesquisa ter sido realizada de forma quantitativa não nos permite explorar o motivo das respostas encontradas, mas somente apresenta-las. Essa explicação seria interessante principalmente para aqueles fatores em que a influência se apresenta predominantemente como neutra para o desempenho de projetos, mostrando que esta influência pode ser positiva ou negativa, dependendo da situação.

Outra limitação da pesquisa é o número de participantes e a concentração destes em um mesmo local que pode causar um impacto tendencioso nas respostas, principalmente no que diz respeito a diferenças culturais e de fuso-horários. Além disso, não foi possível avaliar o modelo teórico preliminar proposto.

6.3 Trabalhos Futuros

Este estudo permitiu identificar trabalhos futuros no que diz respeito à avaliação de desafios e soluções de DDS. No estudo em questão o foco é para a relação de influência entre a dificuldade de se estabelecer e manter relações de confiança com o desempenho de projetos de DDS. No entanto, a proposta pode servir de base para a criação de outras propostas de avaliação para desafios distintos, de forma que os desafios de DDS, e também as soluções, possam realmente ser medidos.

Como trabalho futuro, uma avaliação do modelo preliminar proposto é sugerida. Esta avaliação é uma das limitações deste estudo e por isso considera-se como uma oportunidade para trabalho futuro. Uma replicação deste estudo em grande escala, considerando uma distribuição global e entrevistando pessoas de diversas localidades das equipes distribuídas também é um dos trabalhos futuros almejados por esta pesquisa. Tal pesquisa minimizaria o impacto de diferenças culturais e de fuso-horário que podem ter impactado a pesquisa atual. Com esta nova pesquisa, os dados coletados poderiam utilizar métodos estatísticos mais refinados a fim de confirmar a importância dos resultados encontrados.

A realização de um aprofundamento nas causas das relações encontradas neste estudo também é um dos trabalhos futuros identificados. Com esta pesquisa, foram identificadas relações de influência positivas, negativas e neutras. Porém em função da pesquisa realizada ser do tipo quantitativa, uma limitação acaba sendo a explicação para tal relação de influência. Desta forma, esta limitação pode ser considerada como uma proposta de melhoria para este trabalho para que, no futuro, e de forma qualitativa, fosse possível complementar a elaboração do modelo teórico preliminar proposto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ALA09a] Al Ani, B. "In Strangers We Trust Findings of an Empirical Study of Distributed Development". In: 9th IEEE International Conference on Global Software Engineering, 2009, pp. 121-130.
- [ALA09b] Al Ani, B. "Supporting Trust in Distributed Teams through Continuous Coordination". *IEEE Software*, vol 26-6, Nov 2009, pp 35-40.
- [ALA11] Al Ani, B.; Wilensky, H.; Redmiles E. "An Understanding of the Role of Trust in Knowledge Seeking and Acceptance Practices in Distributed Development Teams". In: 11th International Conference on Global Software Engineering, 2011, pp. 25-34.
- [ALA13] Al-Ani, B.; Bietz, M. J.; Wang, Y.; Trainer, E.; Koehne, B.; Marczak, S.; Redmiles, D.; Prikladnicki, R. "Globally distributed system developers: their trust expectations and processes". In: 13th Conference on Computer supported cooperative work, 2013, pp. 563-574.
- [ASP06] Aspray, W.; Mayadas, F.; Vardi, M. Y. "Globalization and Offshoring of Software: A Report of the ACM Job Migration Task Force". Association for Computing Machinery, 2006, 43p.
- [AUD08] Audy, J.; Prikladnicki, R. "Desenvolvimento Distribuído de Software: Desenvolvimento de software com equipes distribuídas" . Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, 211p.
- [AXT04] Axtell, C.M.; Fleck, S.J.; Turner, N. "Virtual teams: Collaborating across distance". *International Review of Industrial and Organizational Psychology*, vol 19, 2004; pp. 205–248.
- [BAB08] Babar, M.A.; Niazi, M., "Implementing Software Process Improvement Initiatives: An Analysis of Vietnamese Practitioners Views". In: 8th International Conference on Global Software

Engineering, 2008, pp.67-76.

- [BAC89] Bacharach, S.B., "Organizational theories: some criteria for evaluation". *Academy of Management Review*, vol 14, 1989, pp. 496–515.
- [BAR11] Barney, S; Wohlin, C; Chatzipetrou, P; Angelis, L. "Offshore Insourcing: A Case Study on Software Quality Alignment". In: 6th International Conference on Global Software Engineering, 2011, pp. 146–155.
- [BOE81] Boehm, B. "Software Engineering Economics". New York: Prentice-Hall, 1981, 767p.
- [BOE87] Boehm, B. W. "Improving Software Productivity". *Computer*, vol. 20, 1987, pp. 43-57.
- [BOE06] Boehm, B., "A View of 20th and 21st Century Software Engineering". In: 28th International Conference on Software Engineering, 2006, pp. 12-29.
- [BRE07] Brereton, P., Kitchenham, B. A., Budgen, D., Turner, M., Khalil, M. "Lessons from Applying the Systematic Literature Review Process within the Software Engineering Domain". *Journal of Systems and Software*, vol. 80, 2007, pp. 517-583.
- [BRO87] Brooks, F. J. "No Silver Bullet Essence and Accidents of Software Engineering". *Computer*, vol. 20, 1987, pp. 10-19.
- [CAR02] Carmel, E; Agarwal, R. "The Maturation of Offshore Sourcing of Information Technology Work". *MIS Quarterly Executive*, vol 1, 2002, 12p.
- [CAR99] Carmel, E. "Global Software Teams – Collaborating Across Borders and Time-Zones". Prentice Hall, 1999, 296p.

- [CIB11] Cibotto, Rosefran; Tait, Tania; Malucelli, Andreia; Reinehr, Sheila. "O Fator Humano no Desenvolvimento Distribuído de Software". In: 7th Workshop Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software, 2011, pp. 29-40.
- [COS10] Costa, C. de S. "Uma Abordagem Baseada em Evidências para o Gerenciamento de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software". Dissertação de Mestrado, UFP, 2010, 170p.
- [CRE02] Creswell, John. "Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches". Sage Publications, 2002, 446p.
- [CUM96] Cummings, L. L.; P. Bromiley. "The organizational trust inventory(OTI): Development and validation". Sage Publications, 1996, pp. 302-331.
- [CUR88] Curtis, Bill; Krasner, Herb; Iscoe, Neil. "A field study of the software design process for large systems". *Communications of ACM*, vol 31-11, Nov 1988, pp. 1268-1287.
- [DAL06] Dalberg, V.; Angelvik, E.; Elvekrok, D.R.; Fossberg, A.K.. "Cross-cultural collaboration in ICT procurement". In: International workshop on Global software development for the practitioner, 2006, pp. 51-57.
- [DAM06] Damian, D.; Moitra, D., "Guest Editors' Introduction: Global Software Development: How Far Have We Come?", *IEEE Software*, vol.23-5, 2006, pp.17-19.
- [DEE95] Deephouse, C.; Mukhopadhyay, T.; Goldenson, D. R., and Keller, M. I., "Software processes and project performance," *Journal Management Information System*, vol. 12, Dec. 1995, pp. 187–205.
- [DES06] Desouza, K. C. et al. "Managing Knowledge in Global Software Development Efforts: Issues and Practices". *IEEE Software*, vol. 23, 2006, pp. 30-37.

- [EBE08] Ebert, C et al. "Managing Risks in Global Software Engineering: Principles and Practices". In: IEEE International Conference on Global Software Engineering, 2008, pp. 131-140.
- [ERI07] Erik, B.; Ilze. "Process and technology challenges in swift-starting virtual teams". *Information & Management*, vol. 44, 2007, pp. 287-299.
- [FEN94] Fenton, N., Pfleeger, S. and Glass, R.. "Science and Substance: A Challenge to Software Engineering". *IEEE Software*, vol.11, 1994, pp. 86-95.
- [FRE05] Freitas, A. V. "APSEE-Global: a Model of Processes Management of Distributed Software Processes". Dissertação de Mestrado, Faculdade de Informática, UFRS, 2005, 155p.
- [FRO78] Frost, T.; Stimpson, D.V.; and Maughan, M.R.C. "Some correlates of trust". *Journal of Psychology*, vol. 99, May. 1978, pp. 103-108.
- [GAR10] Garrison, G.; Wakefield, R.L.; Xiaobo, Xu; Sang, Hyun Kim. "Globally Distributed Teams. The Effect of Diversity on Trust, Cohesion and Individual Performance". *ACM SIGMIS Database*, vol. 41-3, Aug. 2010, pp. 27-48.
- [GIL10] Gil, A.C.; "Como elaborar projetos de pesquisa". São Paulo: Atlas. 2010, 200p.
- [GOM12] Gomes, V. "Desenvolvimento Distribuído de Software: Desafios Apontados na História do DDS". Monografia. Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação, PUCRS, 2012, 98p.
- [GOP11] Goparaju, Purna Sudhakar; Ayesha, Farooq; Sanghamitra, Patnaik. "Soft Factors Affecting The Performance Of Software Development Teams". *Team Performance Management* , vol. 17, 2011, pp. 83-101.

- [HER01] Herbsleb, J. D.; Moitra, D. "Global Software Development". *IEEE Software*, vol.18-2, Mar. 2001, pp. 16-20.
- [HER05] Herbsleb, J. D. "Beyond computer science". In: 27th International Conference on Software Engineering, 2005, pp. 23-27.
- [JAL10] Jalali, S.; Genteel, C.; Smite, D. "Trust dynamics in global software engineering". In: Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, 2010, 9p.
- [JAR99] Jarvenpaa, S. L.; Knoll, K.; Leidner, D. E. "Communication and Trust in Global Virtual Teams". *Journal Organization Science*, vol 10-6, Nov-Dec 1999, pp. 791-815.
- [JIM09] Jiménez, P.; Piattini, M. "Problems and Solutions in Distributed Software Development. A Systematic Review". *Springer Berlin Heidelberg*, vol. 16, 2009, pp. 107-125.
- [KEI06] Keil, P.; Paulish, D. J.; Sangwan, R. S. "Cost Estimation for Global Software Development", In: International Workshop on Economics Driven Software Engineering Research, 2006, pp. 7-10.
- [KHO10] Khoja, S.A.; Chowdhary, B.S.; Dhirani, L.L.; Kalhor, Q.; "Quality control and risk mitigation: A comparison of project management methodologies in practice". In: International Conference on Education and Management Technology, 2010, pp.19-23.
- [KIE03] Kiel, L. "Experiences in distributed development: a case study". In: Workshop on Global Software Development at ICSE, 2003, pp. 44-47.
- [KOM05] Komi-Sirviö, S.; Tihinen M. "Lessons Learned by Participants of Distributed Software Development". *Journal Knowledge and Process Management*, vol. 12, Dez 2005, pp. 108-122.
- [KRA96] Kramer, R.M.; Tyler, T.R. "Trust in Organizations: Frontiers and Theory and Research". Sage Publications, 1996, 440p.

- [KRI99] Krishnan, M.S.; Kellner, M.I. "Measuring Process Consistency: Implications for Reducing . Software Defects". *IEEE Software Engeneering*, vol. 25, 1999, pp. 800–815.
- [KRI04] Krippendorf, K. "Content Analysis: An Introduction to its Methodology". Sage Publications, 2004, 440p.
- [LAW07] Lawlor, B. "The Age of Globalization: Impact of Information Technology on Global Business Strategies", Relatório Técnico, Bryant University, 2007, 53p.
- [LIN07] Lings, B.; Lundell, B.; Ågerfalk, P.J.; Fitzgerald, B. "A reference model for successful distributed development of software systems". In: International Conference on Global Software Engineering, 2007 pp. 130–139.
- [LUC03] Lucas, J.W. "Theory-testing, generalization, and the problem of external validity". *Sociological Theory*, vol. 21, 2003, pp. 236-253.
- [MAR95] March, S.T.; Smith, G.F. "Design and natural science research on information technology". *Decision Support Systems*, vol. 15-4, 1995, pp. 251–266.
- [GOM13] Gomes, V; Marczak, S. "On the Development of a Theoretical Model of the Impact of Trust in the Performance of Distributed Software Projects". In: International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering, 2013, pp. 97-100.
- [MAY95] Mayer, R.C.; Davis, J.H.; Schoorman, F.D. "An Integrative Model of Organizational Trust". *Academy of Management Review*, vol. 20- 3, 1995, pp. 709-734.
- [MEY06] Meyer, B. "The unspoken revolution in software engineering". *Computer*, vol. 39-1, Jan. 2006, pp. 121-122.
- [NID95] Nidumolu, S. R. "The effect of coordination and uncertainty on software project performance: Residual performance risk as an

intervening variable”. *Information System Research*, vol. 6-3, Sep. 1995, pp. 191–219.

- [OAT06] Oates, B. J. “Researching Information Systems and Computing”. London: Sage Publications, 2006, 360p.
- [OMO07] Omoronyia, I.; Ferguson, J.; Roper, M.; Wood, M. “A 3-Dimensional Relevance Model for Collaborative Software Engineering Spaces”. In: 2th International Conference on Global Software Engineering, 2007, pp. 204-216.
- [ONG05] Ong, A., Tan, G.W; Kankanhalli, A. “Team expertise and performance in information systems development projects”. In: 9th Asia Pacific Conference on Information Systems, 2005, pp. 7-10.
- [PRE03] Pressman, R. “Engenharia de Software”. São Paulo: Adison Wesley, 2003, 752p.
- [PRI02] Prikladnicki, Rafael. “Desenvolvimento Distribuído de Software e Processos de Desenvolvimento de Software”. Trabalho Individual II, Mestrado em Ciência da Computação, PUCRS, 2002, 66p.
- [PRI03] Prikladnicki, R. “MuNDDoS - Um modelo de referência para Desenvolvimento Distribuído de Software”. Dissertação de Mestrado, PUCRS, 2003, 143p.
- [PRI05] Prikladnicki, R.; Audy, J. L. N. “Os Aspectos Não-Técnicos Intervenientes no Desenvolvimento Distribuído de Software”, In: Workshop Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software, 2005, pp. 45- 56.
- [PRI06] Prikladnicki,R.; Audy, J.N.; Evaristo,R. “A Reference Model for Global Software Development: Findings from a Case Study”. In: International Conference on Global Software Engineering, 2006, pp. 18-28.

- [RAM05] Ramasubbu, N.; Krishnan, M.S.; Kompalli, P. "Leveraging global resources: a process maturity framework for managing distributed development". *IEEE Software*, vol. 22-3, May-June 2005, pp. 80- 86.
- [SAB99] Sabherwal, Rajiv. "The role of trust in outsourced IS development projects". *Communications of The ACM*, vol. 42-2, 1999, pp. 80-86.
- [SAH03] Sahay, S.; Nicholson, B.; Krishna, S. "Global IT outsourcing: Software Development Across Borders". Cambridge University Press, 2003, 265p.
- [SHA02] Shadish, W.R.; Cook, T.D.; Campbell, D.T. "Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference". Houghton Mifflin, 2002, 623p.
- [SKJ10] Skjerve, A.B.; Rindahl, G. "Promoting Trust between Members of Distributed Teams. Lessons Learned From an Exploratory Study in the Petroleum Industry". In: IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, 2010, pp. 1650-1658.
- [SMI11] Smite, D; Wohlin, C. "A Whisper of Evidence in Global Software Engineering". *Software*, vol. 28-4, Jul-Ago 2011, pp. 15-18.
- [SMI12] Smite, D; Wohlin, C; Galvina, Z; Prikladnicki, R. "An Empirically Based Terminology and Taxonomy for Global Software". *Empirical Software Engineering*, vol. 18, Jul 2012, pp. 1-49.
- [SUT95] Sutton, R.I. and Staw, B.M., "What theory is not, Administrative Science Quarterly". *Administrative Science Quarterly*, vol. 40-3, Set 1995, pp. 371–384.
- [TRA12] Trainer, E.; Redmiles, D. "Foundations for the design of visualizations that support trust in distributed teams". In: International Working Conference on Advanced Visual Interfaces, 2012, pp. 34-41.

- [TSO10] Tsumada, M.; Matsumura, T.; Matsumoto, K.I. "Modeling Software Project Monitoring with Stakeholders". In: 9th International Conference on Computer and Information Science, 2010, pp. 723-728.
- [YIN03] Yin, R.K. "Case Study Research: Design and Methods". Sage Publications, 2003, 181p.
- [YIN05] Yin, R. "Estudo de Caso Planejamento e Métodos". São Paulo: Goodman, 2005, 212p.

APÊNDICE A – Protocolo da RSL

1. Questões de Pesquisa

Para esta pesquisa, a seguinte questão de pesquisa foi elaborada:

- Que fatores são reportados na literatura e que influenciam positiva ou negativamente o estabelecimento de uma relação de confiança em equipes de DDS?

2. Qualidade e Amplitude da Questão

1. População (P):

5. Global Software Development
6. Distributed Software Development
7. Global Software Engineering
8. Distributed Software Engineering

2. Intervenção (I):

3. Trust
4. Distrust

3. Outcome (O): Pelos dados a serem pesquisados, pode-se definir como out

Confiança

4. Factors
5. Attributes
6. Features

4. Controle:

- Al-Ani, B.; Wilensky, H.; Redmiles, D.; Simmons, E.; , "An Understanding of the Role of Trust in Knowledge Seeking and Acceptance Practices in Distributed Development Teams," Global Software Engineering (ICGSE), 2011 6th IEEE International Conference on , vol., no., pp.25-34, 15-18 Aug. 2011

- Al-Ani, B.; Redmiles, D.; , "In Strangers We Trust? Findings of an Empirical Study of Distributed Teams," Global Software Engineering, 2009. ICGSE 2009. Fourth IEEE International Conference on , vol., no., pp.121-130, 13-16 July 2009

- Al-Ani, B; Redmiles, D; , "Supporting Trust in Distributed Teams through Continuous Coordination," Software, IEEE , vol.PP, no.99, pp.1, Agu 2009

3. Seleção de Fontes

3.1 Definição dos Critérios para Seleção de Fontes

- Artigos de conferência e periódicos;
- Base de dados atualizada;

3.2 Idioma dos Estudos

O idioma utilizado é o inglês pela quantidade de publicações em conferências e periódicos neste idioma.

3.3 Identificação das Fontes

- **Método de busca das Fontes:** Pesquisas pela *engines* de pesquisa científica online.

- **String de busca (P + I + O):**

("Global Software Development" OR "Distributed Software Development" OR "Global Software Engineering" OR "Distributed Software Engineering") AND (trust OR distrust) AND (Factors OR attributes OR features)

3.4 Lista de Fontes:

- ACM Digital Library
- IEEEXplore
- Science Direct
- Scopus
- Springer

3.5 Seleção de Estudos

Critérios de Inclusão

- Artigos de natureza qualitativa e/ou quantitativa que tenham como assunto a confiança em equipes distribuídas.
- Artigos de natureza qualitativa e/ou quantitativa que tenham como assunto sobre desempenho de equipes ou de projetos.

Critérios de Exclusão

- Artigos que não envolvam processo de desenvolvimento Software e Engenharia de Software
- Artigos que não relatam sobre a confiança ou desempenho de equipes e projetos distribuídos
- Estudos que não sejam em sua totalidade no idioma inglês.

Procedimentos de Seleção de estudos

- Identificação dos artigos obtidos nas engines de busca
- Exclusão dos artigos baseada na leitura do título, abstract e palavras chave
- Leitura por completo e análise crítica dos artigos

APÊNDICE B – Referências dos fatores de confiança

ID	Referências
1	Damian, D.E.; Zowghi, D.; , "The impact of stakeholders' geographical distribution on managing requirements in a multi-site organization," Requirements Engineering, 2002. Proceedings. IEEE Joint International Conference on , vol., no., pp.319-328, 13-13 Sept. 2002
2	Aranda, G.N.; Vizcaíno, A.; Palacio, R.R.; Morán, A.L.; , "What Information Would You Like to Know about Your Co-worker? A Case Study," Global Software Engineering (ICGSE), 2010 5th IEEE International Conference on , vol., no., pp.135-144, 23-26 Aug. 2010
3	Piri, A.; Niinimaki, T.; Lassenius, C.; , "Descriptive Analysis of Fear and Distrust in Early Phases of GSD Projects," Global Software Engineering, 2009. ICGSE 2009. Fourth IEEE International Conference on , vol., no., pp.105-114, 13-16 July 2009
4	Dittrich, Y.; Giuffrida, R.; , "Exploring the Role of Instant Messaging in a Global Software Development Project," Global Software Engineering (ICGSE), 2011 6th IEEE International Conference on , vol., no., pp.103-112, 15-18 Aug. 2011
5	Al-Ani, B.; Redmiles, D.; , "In Strangers We Trust? Findings of an Empirical Study of Distributed Teams," Global Software Engineering, 2009. ICGSE 2009. Fourth IEEE International Conference on , vol., no., pp.121-130, 13-16 July 2009
6	Al-Ani, B.; Wilensky, H.; Redmiles, D.; Simmons, E.; , "An Understanding of the Role of Trust in Knowledge Seeking and Acceptance Practices in Distributed Development Teams," Global Software Engineering (ICGSE), 2011 6th IEEE International Conference on , vol., no., pp.25-34, 15-18 Aug. 2011
7	SamirehJalali, CigdemGencel, and DarjaŠmite. 2010. Trust dynamics in global software engineering. In Proceedings of the 2010 ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM '10). ACM, New York, NY, USA, , Article 23 , 9 pages.
8	Suzanne P. Mikawa, Sharon K. Cunnington, and Scott A. Gaskins. 2009. Removing barriers to trust in distributed teams: understanding cultural differences and strengthening social ties. In Proceedings of the 2009 international workshop on Intercultural collaboration (IWIC '09). ACM, New York, NY, USA, 273-276.
9	Erik H. Trainer, Ban Al-Ani, and David F. Redmiles. 2011. Impact of collaborative traces on trustworthiness. In Proceedings of the 4th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE '11). ACM, New York, NY, USA, 40-47.
10	Erik H. Trainer and David F. Redmiles. 2012. Foundations for the design of visualizations that support trust in distributed teams. In Proceedings of the International Working Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI '12), GennyTortora, Stefano Levialdi, and Maurizio Tucci (Eds.). ACM, New York, NY, USA, 34-41.
11	Muhammad Ali Babar, June M. Verner, PhongThanh Nguyen. Establishing and maintaining trust in software outsourcing relationships: An empirical investigation, Journal of Systems and Software, Volume 80, Issue 9, September 2007, Pages 1438-1449, ISSN 0164-1212, 10.1016/j.jss.2006.10.038.
12	Piri, A.; Niinimaki, T.; Lassenius, C.; , "Fear and Distrust in Early Phases of GSD Projects," JOURNAL OF SOFTWARE: EVOLUTION AND PROCESS, 2010.
13	Piri, A.; Niinimaki, T.; Lassenius, C.; , "Fear and Distrust in Early Phases of GSD Projects," JOURNAL OF SOFTWARE: EVOLUTION AND PROCESS, 2010.
14	Tugrul U. Daim, Anita Ha, Shawn Reutiman, Brennan Hughes, UjjalPathak, Wayne Bynum, Ashok Bhatla. "Exploring the communication breakdown in global virtual teams, " International Journal of Project Management 30 (2012) 199–212.
15	Christian Lescher. 2010. Patterns for global development: how to build one global team?. In Proceedings of the 15th European Conference on Pattern Languages of Programs (EuroPLoP '10). ACM, New York, NY, USA, , Article 6 , 6 pages.
16	Aramo-Immonen, H. , Jaakkola, H. , Linna, P. Trust building in globalized software engineering: A cultural perspective .Journal of Global Information Technology Management. Volume 14, Issue 4, 2011, Pages 28-47
17	Gabriela Noemi Aranda, Aurora Vizcaíno, José Luís Hernández, Ramón R. Palacioand Alberto L. Morán. Trusty: A Tool to Improve Communication and Collaboration in DSD.

	Lecture Notes in Computer Science, 2011, Volume 6969/2011, 224-231, DOI: 10.1007/978-3-642-23801-7_18
18	Palacio, R.R.; Vizcaíno, A.; Morán, A.L.; González, V.M.; , "Tool to facilitate appropriate interaction in global software development," Software, IET , vol.5, no.2, pp.157-171, April 2011
19	Cecilia R. Aragon and Sarah Poon. 2011. No sense of distance: improving cross-cultural communication with context-linked software tools. In Proceedings of the 2011 iConference (iConference '11). ACM, New York, NY, USA, 159-165. DOI=10.1145/1940761.1940783
20	Deepti Mishra and Alok Mishra. 2011. A review of nontechnical issues in global software development. Int. J. Comput. Appl. Technol. 40, 3 (March 2011), 216-224.
21	Timothy D. Golden ¹ , SumitaRaghuram. Teleworker knowledge sharing and the role of altered relational and technological interactions. Articlefirstpublished online: 16 NOV 2010. DOI: 10.1002/job.652
22	Paul Benjamin Lowry, Dongsong Zhang, Lina Zhou, Xiaolan Fu. Effects of culture, social presence, and group composition on trust in technology-supported decision-making groups. Information Systems Journal. Volume 20, Issue 3, pages 297–315, May 2010. DOI: 10.1111/j.1365-2575.2009.00334.x
23	Nils Brede Moe and Darja Smite. 2008. Understanding a lack of trust in Global Software Teams: a multiple-case study. Softw. Process 13, 3 (May 2008), 217-231
24	Kerstin V. Siakas, DimitriMaoutsidis, and ErrikosSiakas. 2006. Trust facilitating good software outsourcing relationships. In Proceedings of the 13th European conference on Software Process Improvement (EuroSPI'06), Ita Richardson, Per Runeson, and Richard Messnarz (Eds.). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 171-182. DOI=10.1007/11908562_16
25	Ellen Rusman, Jan van Bruggen, Peter Sloep, Martin Valcke and Rob Koper. The Mind's Eye on Personal Profiles: A Cognitive Perspective on Profile Elements that Inform Initial Trustworthiness Assessments and Social Awareness in Virtual Project Teams. Springer Netherlands. Computer Supported Cooperative Work (CSCW). September 2012
26	Alexander Boden, Bernhard Nett and Volker Wulf. Trust and Social Capital: Revisiting an Offshoring Failure Story of a Small German Software Company. ECSCW 2009. User Interfaces and Human Computer Interaction. 2009
27	Orla McHugh, Kieran Conboy and Michael Lang. Using Agile Practices to Build Trust in an Agile Team: A Case Study. Business Systems and Services: Modeling and Development. 2011
28	Paul Murphy and Brian Donnellan. Lesson Learnt from an Agile Implementation Project. Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming Lecture Notes in Business Information Processing, 2009, Volume 31, Part 3, Part 4, 136-141, DOI: 10.1007/978-3-642-01853-4_17
29	Kerstin V. Siakas, DimitriMaoutsidis and ErrikosSiakas. Trust Facilitating Good Software Outsourcing Relationships. Software Process Improvement Lecture Notes in Computer Science, 2006, Volume 4257/2006, 171-182, DOI: 10.1007/11908562_16
30	Siva Dorairaj, James Nobleand Petra Malik. Understanding the Importance of Trust in Distributed Agile Projects: A Practical Perspective. Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming Lecture Notes in Business Information Processing, 2010, Volume 48, Part 2, 172-177, DOI: 10.1007/978-3-642-13054-0_14
31	Sini Ruohomaa and Lea Kutvonen. Trust Management Survey. Trust Management. Lecture Notes in Computer Science, 2005, Volume 3477/2005, 77-92, DOI: 10.1007/11429760_6
32	Jae-Nam Lee, Minh Q. Huynh and Rudy Hirschheim. An integrative model of trust on IT outsourcing: Examining a bilateral perspective. Information Systems Frontiers Volume 10, Number 2 (2008), 145-163, DOI: 10.1007/s10796-008-9066-7
33	Juan Pablo Soto, Aurora Vizcaíno, Javier Portillo-Rodríguez and Mario Piattini. Why Should I Trust in a Virtual Community Member? Groupware: Design, Implementation, and Use Lecture Notes in Computer Science, 2009, Volume 5784/2009, 126-133, DOI: 10.1007/978-3-642-04216-4_10
34	Juan Pablo Soto, Aurora Vizcaíno, Javier Portillo-Rodríguez and Mario Piattini. Applying Trust, Reputation and Intuition Aspects to Support Virtual Communities of Practice . Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems. Lecture Notes in Computer Science, 2007, Volume 4693/2007, 353-360, DOI: 10.1007/978-3-540-74827-4_45

APÊNDICE C – Protocolo do estudo de campo

Objetivo

Identificar as métricas de desempenho de projetos de desenvolvimento de software distribuído, presentes nas organizações onde serão desenvolvidos os estudos de caso (Organização 1, Organização 2 e Organização 3).

Característica-chave do método de estudo de caso

Este é um roteiro para uma entrevista semiestruturada com questões abertas. O objetivo é identificar as métricas de desempenho de projetos que são utilizadas atualmente em projetos DDS.

Unidades de análise

Projetos que trabalhem com Desenvolvimento Distribuído de Software.

Organização deste Protocolo

O protocolo será organizado como o segue:

Procedimentos

A. Reunião para levantamento das questões e estruturação do guia para o estudo de campo

Participantes: Vanessa Gomes, Rafael Prikladnicki e Sabrina Marczak

Data: Agosto de 2012

Local: PPGCC (Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação – FACIN - PUCRS)

B. Autorização das empresas participantes para o estudo de campo

Participantes: Contato 1 (Organização 1)

Contato 2 (Organização 2)

Contato 3 (Organização 3)

Data: Agosto de 2012

Local: Sede das organizações

C. Aplicação do estudo de campo

Participantes: **Organização 1:**

- Projeto 1:
 - Gerente de Projeto
- Projeto 2:
 - Gerente de Projeto

Organização 2:

- Projeto 3:
 - Gerente de Projeto

Organização 3:

- Projeto 4:
 - Gerente de Projeto

Escolha das pessoas entrevistadas

Respondentes:

- a. Gerentes de projeto que trabalhem gerenciando projetos de DDS.

Outros Recursos Utilizados

- a. Recursos tecnológicos
 - i. Microsoft Excel e Word
- b. Recursos materiais
 - i. Sala de reuniões
 - ii. Gravador para gravar as entrevistas
 - iii. Papel e caneta

Coleta de dados

Realização de entrevistas abertas para mapeamento das métricas de desempenho.

Análise de dados

Após a realização das entrevistas as mesmas serão transcritas e seus dados serão analisados.

APÊNDICE D – Protocolo da survey

Objetivo

Identificar a relação de causa e efeito entre os fatores que permitem o estabelecimento de relações de confiança (chamados de fatores de confiança).

Característica-chave do método de estudo de caso

Este é um roteiro para uma entrevista semiestruturada com questões fechadas. O objetivo é identificar relações entre os fatores de confiança e atributos de desempenho além de identificar os principais fatores de confiança em DDS.

Unidades de análise

Projetos que trabalhem com Desenvolvimento Distribuído de Software.

Organização deste Protocolo

O protocolo será organizado como o segue:

Procedimentos

A. Reuniões para revisão do guia para a *survey*

Participantes: Vanessa Marcos Gomes , Rafael Prikladnicki e Sabrina Marczak

Data: Setembro de 2012

Local: PPGCC (Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação – FACIN - PUCRS)

B. Reunião para levantamento das questões e estruturação do guia para a *survey*

Participantes: Vanessa Marcos Gomes, Rafael Prikladnicki e Sabrina Marczak

Data: Setembro de 2012

Local: PPGCC (Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação – FACIN - PUCRS)

C. Reuniões para revisão do guia para a survey

Participantes: Vanessa Marcos Gomes , Rafael Prikladnicki e Sabrina Marczak

Data: Outubro de 2012

Local: PPGCC (Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação – FACIN - PUCRS)

D. Validação de Face e Conteúdo da Survey

Participantes: David Redmiles, Ban Al-Ani, Sabrina Marczack

Data: Outubro de 2012

Local: PPGCC (Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação – FACIN - PUCRS)

E. Reunião para avaliar o feedback da validação de face

Participantes: Vanessa Gomes, Rafael Prikladnicki e Sabrina Marczak

Data: Outubro de 2012

Local: PPGCC (Programa de Pós Graduação em Ciência da Computação – FACIN - PUCRS)

F. Aplicação do survey

Participantes: **Organização 1:**

- Projeto 1:
 - Analista de Negócio
 - Desenvolvedor (2)
 - Analista de Teste
- Projeto 2:
 - Analista de Teste
 - Gerente de Projeto
 - Desenvolvedor

Organização 2:

- Projeto 3:

- Testador (3)
 - Analista de Teste (4)
 - Desenvolvedor (4)
 - Analista de Sistemas (5)
 - Analista de Negócio (2)
 - Arquiteto de Software (2)

Organização 3:

- Projeto 4:
 - Gerente de Projeto
 - Analista de Sistemas
 - Desenvolvedor (2)
 - Analista de Teste
 - Testador

Escolha das pessoas entrevistadas

Respondentes:

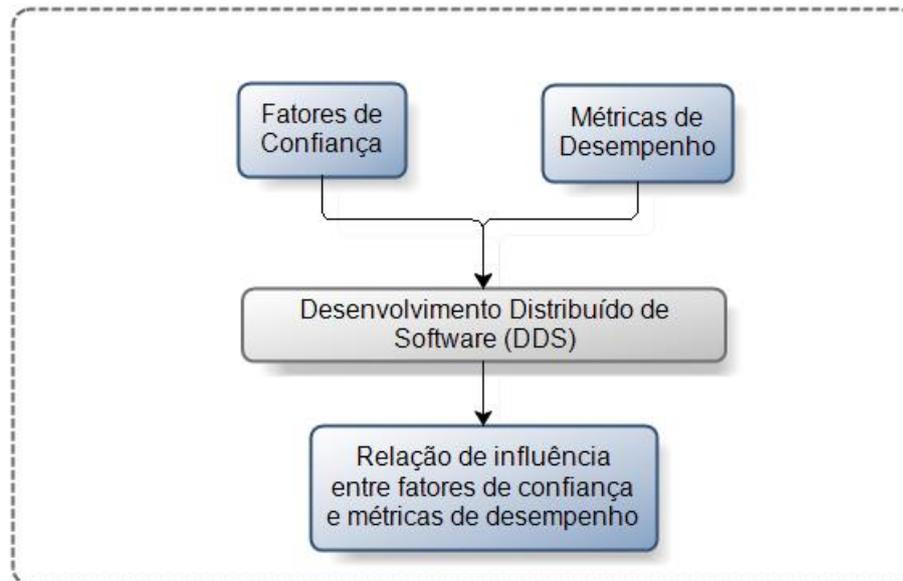
- b. Pessoas que trabalhem em um projeto de desenvolvimento de software distribuído.

Outros Recursos Utilizados

- c. Recursos tecnológicos
 - i. Microsoft Excel e Word
- d. Recursos materiais
 - i. Sala de reuniões
 - ii. Gravador para gravar as entrevistas
 - iii. Papel e caneta

Modelo de Estudo e Dimensões da Pesquisa

O esquema a seguir representa graficamente os principais aspectos enfocados no desenvolvimento deste trabalho.



- Fatores de Confiança: Representa os fatores de confiança extraídos através de uma revisão sistemática da literatura.
- Métricas de Desempenho: Métricas de desempenho de projetos coletadas a partir do estudo de campo.
- Relação de Influência entre fatores de confiança e métricas de desempenho: Resultado da pesquisa que estabelece quais os fatores de confiança, conforme opinião dos entrevistados, influencia no desempenho de projetos e de que forma ocorre esta influência.

APÊNDICE E – Instrumento de coleta de dados da *survey*

A) INTRODUCTION

This questionnaire is part of a research project named “Trust in Global Software Teams” conducted by Vanessa Gomes, a Master student under Dr. Rafael Prikladnicki’s supervision in collaboration with Dr. Sabrina Marczak, at PUCRS. This project is part of a larger project developed in partnership with the University of California, Irvine, under responsibility of Dr. David Redmiles and Dr. Ban Al-Ani. Assuming that trust (or lack of trust) affects the performance of a software project, this research aims to identify which factors that determine the establishment or maintenance of trust in global software teams impact certain performance metrics of distributed software projects. The audience of this investigation is practitioners working in globally distributed software projects. The data collected with this questionnaire will be used to develop a model that relates trust factors to project performance metrics in distributed software development projects.

The identity of the respondents and all information provided will be kept confidential. The data collected will be used for academic purposes only. Your participation is voluntary and you can withdraw from this study at any time. The data you provide will eventually be destroyed. You can contact Vanessa Gomes at any time at vanessa.gomes@acad.pucrs.br. We appreciate your participation in our research.

Please, read the instructions below before starting. The expected average response time is 30 minutes.

B) DEMOGRAPHICS

Instruction: Please identify yourself according to the items listed below.

Name:	
Age: () 20 – 30 () 31 – 40 () 41-50 () +51	Gender (M/F):
Higher school degree:	
Languages spoken:	Language(s) spoken at home:
Time of professional experience in Software Engineering:	
Time of experience working in distributed software teams:	
Time working in the current company:	
Project role:	
How many members are currently involved in each location?	
How do you interact with them? E.g. phone, email, telepresence, face-to-face, Twitter, etc.	

C) DEFINITIONS

The establishment and maintenance of trust is influenced by certain factors. For instance, the developer's years of experience working with distributed teams, or the developer's daily response rate to e-mail or instant messages. We will call these factors "trust factors" from now on.

The definition of the trust factors used in this *survey* are as follows:

- Adoption of patterns: To adopt certain standards in the workplace, such as CMM, ISO, BPMN, ITIL.
- Availability: Being a handy person, always present and available to answer questions and to assist coworkers, in person or virtually.
- Betrayal: The act of breaching trust in a relationship. Eg.: To not meet an expectation or committed previously established.
- Collaboration: Cooperation between project members;
- Communication media: Technological means employed to establish communication. Eg.: E-mail, chat, phone, etc.
- Competence: The quality of being competent; adequacy; possession of required skill, knowledge, qualification, or capacity.
- Culture of the country: The culture of a country, which may be different from another country, with different customs that can be conflicting. Eg.: The culture of Indians different from the culture of Brazil;
- Expertise: To have in-depth knowledge about a certain topic, technology or business domain.
- F2Fcommunication: To communicate with other team members is a presential manner;
- Fear of job loss: One's fear of losing the job to a collocated or remote colleague; to believe that others might want to take away one's role in the project.
- Frequency of meetings: The frequency at which the meetings are set out in the project.
- Geographical distance: Physical distance between project teams;
- Homophily: The similarity among the project teams. Eg.: similarity age, location, gender.
- Informal communication: Meetings not previously scheduled; unplanned meetings. Eg.:Discussing a project issue in the coffee area or while smoking a cigarette;
- Intuition: Direct perception of truth or fact, independent of any reasoning process; immediate apprehension. Eg: To sympathize with a colleague even without any contact;
- Language: The language spoken by the project members. Eg.: A single project can have people who speak different languages and have to communicate with each other.
- Leadership: The function of a leader, a person who guides or directs a group.
- Monitoring: Constant monitoring of the progress of colleagues within a project. Eg: The project manager asks developers to report on their progress once a week.

- Prior experience working with another team member: Time one has previously worked with a colleague or time one knows another colleague from working together in past projects;
- Project size: Number of people allocated to work on a project.
- Project type: The classification of a project according to its main goal. E.g. Improvement, maintenance, new development, innovation, among others.
- Project changes: Modifications that occur in the project after a baseline is approved. E.g.: Changes to the defined scope, to the source code, to a requirement specification.
- Reputation: A favorable and publicly recognized name or standing for merit, achievement, reliability. Eg: Project members commented that particular person always answers the deadlines, so she has a good reputation to attend deadlines;
- Response time: Delay between the time something is requested and it is resolved;
- Role: It is the role that person plays in project. Eg Project manager, developer, tester.
- Shared personal information: Share personal photos with coworkers in order to foster interpersonal relationships.
- Team diversity: Different profiles within the same team. Eg.: Having in a single team shy, outgoing, experiences, junior, among other characteristics' team members
- Team size: Number of members of a team;
- Virtual communication: type of communication characterized by not being face to face and supported through technological means.;
- Years of professional experience: Time professional experience that a team member has. E.g: Professional who has worked for 10 years with Java development.

D) QUESTIONS

Instruction: *Please answer to the questions below based on the current distributed project you are working on or on the latest project you have worked on. Make sure to keep one single project in mind while answering to the questions.*

Please give your opinion about the relationship between trust factors and project performance metrics by circulating the number that represents your believe about each relationship. Use "-1" to indicate that you believe that the trust factor negatively influences the performance metric of GSD projects; "0" to represent that factor has no influence on the performance metric; and "+1" to indicate that the factor positively influences the performance metric. If you believe that a trust factor does not apply to a certain metric, circle the option "NA" (Not applicable). For example, if you think that the factor "Virtual Communication" positively influences (more virtual communication, more cost) the performance metric "Cost", circle the value "+1" in the scale contained in the row corresponding to the trust factor in table competent performance metrics evaluated.

Metric: Cost deviation

The percentage between the actual cost / estimated cost

Adoption of patterns	-1	0	+1	NA
Availability	-1	0	+1	NA
Betrayal	-1	0	+1	NA
Collaboration	-1	0	+1	NA
Communication Media	-1	0	+1	NA
Competence	-1	0	+1	NA
Culture of the country	-1	0	+1	NA
Expertise	-1	0	+1	NA
F2F Communication	-1	0	+1	NA
Fear of job loss	-1	0	+1	NA
Frequency of meetings	-1	0	+1	NA
Geographical distance	-1	0	+1	NA
Homophily	-1	0	+1	NA
Informal communication	-1	0	+1	NA
Intuition	-1	0	+1	NA
Language	-1	0	+1	NA
Leadership	-1	0	+1	NA
Monitoring	-1	0	+1	NA
Prior experience working with another team member	-1	0	+1	NA
Project Size	-1	0	+1	NA
Project Type	-1	0	+1	NA
Project Changes	-1	0	+1	NA
Reputation	-1	0	+1	NA

Response Time	-1	0	+1	NA
Role	-1	0	+1	NA
Shared personal information	-1	0	+1	NA
Team Diversity	-1	0	+1	NA
Team Size	-1	0	+1	NA
Virtual Communication	-1	0	+1	NA
Years of professional experience	-1	0	+1	NA

Metric: Effort deviation

Deviation of the number of hours/man in comparison with the planned effort

Adoption of patterns	-1	0	+1	NA
Availability	-1	0	+1	NA
Betrayal	-1	0	+1	NA
Collaboration	-1	0	+1	NA
Communication Media	-1	0	+1	NA
Competence	-1	0	+1	NA
Culture of the country	-1	0	+1	NA
Expertise	-1	0	+1	NA
F2F Communication	-1	0	+1	NA
Fear of job loss	-1	0	+1	NA
Frequency of meetings	-1	0	+1	NA
Geographical distance	-1	0	+1	NA
Homophily	-1	0	+1	NA

Informal communication	-1	0	+1	NA
Intuition	-1	0	+1	NA
Language	-1	0	+1	NA
Leadership	-1	0	+1	NA
Monitoring	-1	0	+1	NA
Prior experience working with another team member	-1	0	+1	NA
Project Size	-1	0	+1	NA
Project Type	-1	0	+1	NA
Project Changes	-1	0	+1	NA
Reputation	-1	0	+1	NA
Response Time	-1	0	+1	NA
Role	-1	0	+1	NA
Shared personal information	-1	0	+1	NA
Team Diversity	-1	0	+1	NA
Team Size	-1	0	+1	NA
Virtual Communication	-1	0	+1	NA
Years of professional experience	-1	0	+1	NA

Metric: Productivity

Number of lines of code per developer

Adoption of patterns	-1	0	+1	NA
Availability	-1	0	+1	NA

Betrayal	-1	0	+1	NA
Collaboration	-1	0	+1	NA
Communication Media	-1	0	+1	NA
Competence	-1	0	+1	NA
Culture of the country	-1	0	+1	NA
Expertise	-1	0	+1	NA
F2F Communication	-1	0	+1	NA
Fear of job loss	-1	0	+1	NA
Frequency of meetings	-1	0	+1	NA
Geographical distance	-1	0	+1	NA
Homophily	-1	0	+1	NA
Informal communication	-1	0	+1	NA
Intuition	-1	0	+1	NA
Language	-1	0	+1	NA
Leadership	-1	0	+1	NA
Monitoring	-1	0	+1	NA
Prior experience working with another team member	-1	0	+1	NA
Project Size	-1	0	+1	NA
Project Type	-1	0	+1	NA
Project Changes	-1	0	+1	NA
Reputation	-1	0	+1	NA

Response Time	-1	0	+1	NA
Role	-1	0	+1	NA
Shared personal information	-1	0	+1	NA
Team Diversity	-1	0	+1	NA
Team Size	-1	0	+1	NA
Virtual Communication	-1	0	+1	NA
Years of professional experience	-1	0	+1	NA

Metric: Requirements completion

Number of requirements completed/employed compared to the list of requirements agreed in the project scope

Adoption of patterns	-1	0	+1	NA
Availability	-1	0	+1	NA
Betrayal	-1	0	+1	NA
Collaboration	-1	0	+1	NA
Communication Media	-1	0	+1	NA
Competence	-1	0	+1	NA
Culture of the country	-1	0	+1	NA
Expertise	-1	0	+1	NA
F2F Communication	-1	0	+1	NA
Fear of job loss	-1	0	+1	NA
Frequency of meetings	-1	0	+1	NA
Geographical distance	-1	0	+1	NA

Homophily	-1	0	+1	NA
Informal communication	-1	0	+1	NA
Intuition	-1	0	+1	NA
Language	-1	0	+1	NA
Leadership	-1	0	+1	NA
Monitoring	-1	0	+1	NA
Prior experience working with another team member	-1	0	+1	NA
Project Size	-1	0	+1	NA
Project Type	-1	0	+1	NA
Project Changes	-1	0	+1	NA
Reputation	-1	0	+1	NA
Response Time	-1	0	+1	NA
Role	-1	0	+1	NA
Shared personal information	-1	0	+1	NA
Team Diversity	-1	0	+1	NA
Team Size	-1	0	+1	NA
Virtual Communication	-1	0	+1	NA
Years of professional experience	-1	0	+1	NA

Metric: Requirements volatility

Number of additional requirements added to the initial project scope

Adoption of patterns	-1	0	+1	NA
----------------------	----	---	----	----

Availability	-1	0	+1	NA
Betrayal	-1	0	+1	NA
Collaboration	-1	0	+1	NA
Communication Media	-1	0	+1	NA
Competence	-1	0	+1	NA
Culture of the country	-1	0	+1	NA
Expertise	-1	0	+1	NA
F2F Communication	-1	0	+1	NA
Fear of job loss	-1	0	+1	NA
Frequency of meetings	-1	0	+1	NA
Geographical distance	-1	0	+1	NA
Homophily	-1	0	+1	NA
Informal communication	-1	0	+1	NA
Intuition	-1	0	+1	NA
Language	-1	0	+1	NA
Leadership	-1	0	+1	NA
Monitoring	-1	0	+1	NA
Prior experience working with another team member	-1	0	+1	NA
Project Size	-1	0	+1	NA
Project Type	-1	0	+1	NA
Project Changes	-1	0	+1	NA

Reputation	-1	0	+1	NA
Response Time	-1	0	+1	NA
Role	-1	0	+1	NA
Shared personal information	-1	0	+1	NA
Team Diversity	-1	0	+1	NA
Team Size	-1	0	+1	NA
Virtual Communication	-1	0	+1	NA
Years of professional experience	-1	0	+1	NA

Metric: System Quality

Measurements of the quality of the system being delivered. E.g., the percentage of defects found in each testing phase, the severity of defects found, the security system developed etc

Adoption of patterns	-1	0	+1	NA
Availability	-1	0	+1	NA
Betrayal	-1	0	+1	NA
Collaboration	-1	0	+1	NA
Communication Media	-1	0	+1	NA
Competence	-1	0	+1	NA
Culture of the country	-1	0	+1	NA
Expertise	-1	0	+1	NA
F2F Communication	-1	0	+1	NA
Fear of job loss	-1	0	+1	NA
Frequency of meetings	-1	0	+1	NA

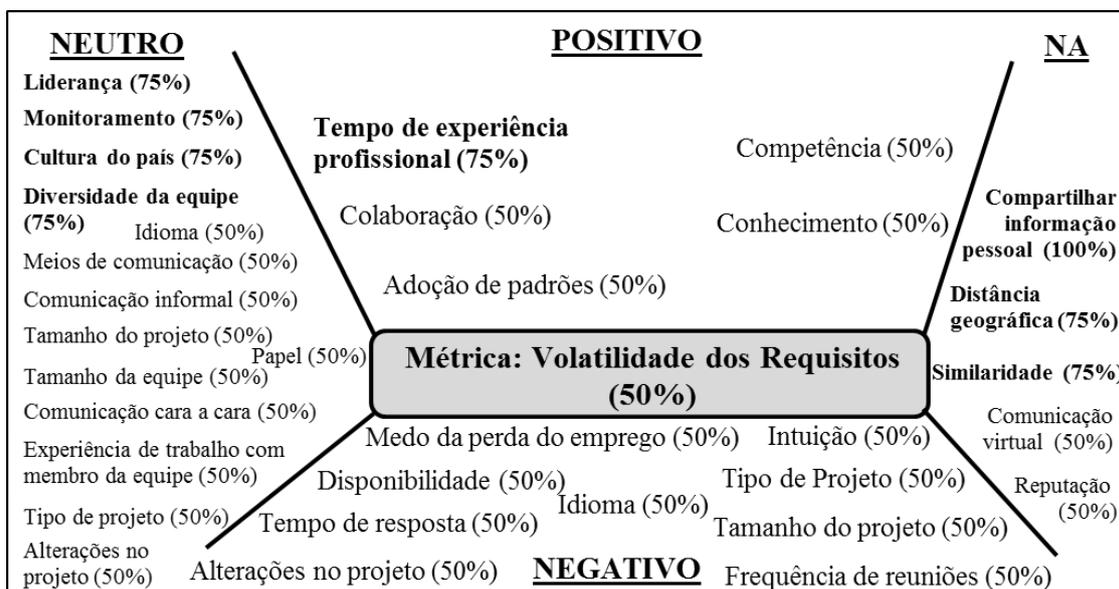
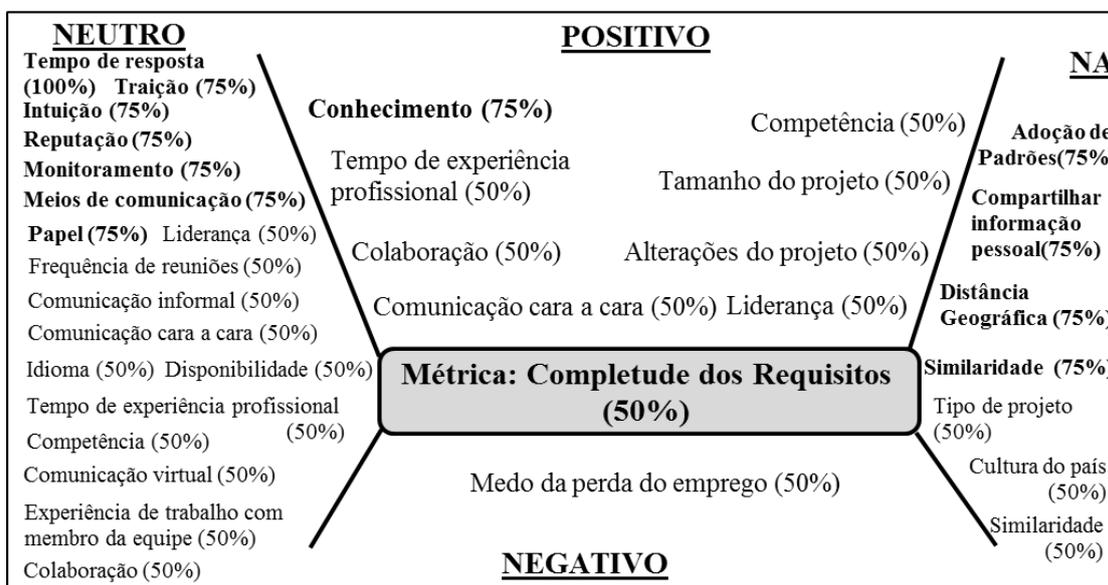
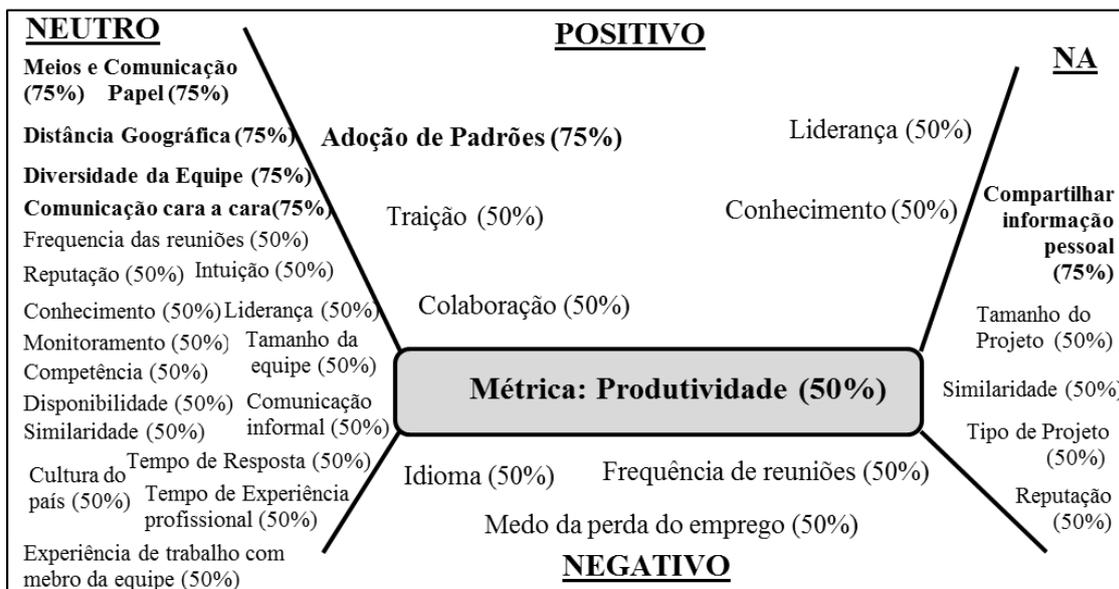
Geographical distance	-1	0	+1	NA
Homophily	-1	0	+1	NA
Informal communication	-1	0	+1	NA
Intuition	-1	0	+1	NA
Language	-1	0	+1	NA
Leadership	-1	0	+1	NA
Monitoring	-1	0	+1	NA
Prior experience working with another team member	-1	0	+1	NA
Project Size	-1	0	+1	NA
Project Type	-1	0	+1	NA
Project Changes	-1	0	+1	NA
Reputation	-1	0	+1	NA
Response Time	-1	0	+1	NA
Role	-1	0	+1	NA
Shared personal information	-1	0	+1	NA
Team Diversity	-1	0	+1	NA
Team Size	-1	0	+1	NA
Virtual Communication	-1	0	+1	NA
Years of professional experience	-1	0	+1	NA

Metric: Time adherence

Adherence to the project schedule, the number of deliveries agreed for both the customer and internally

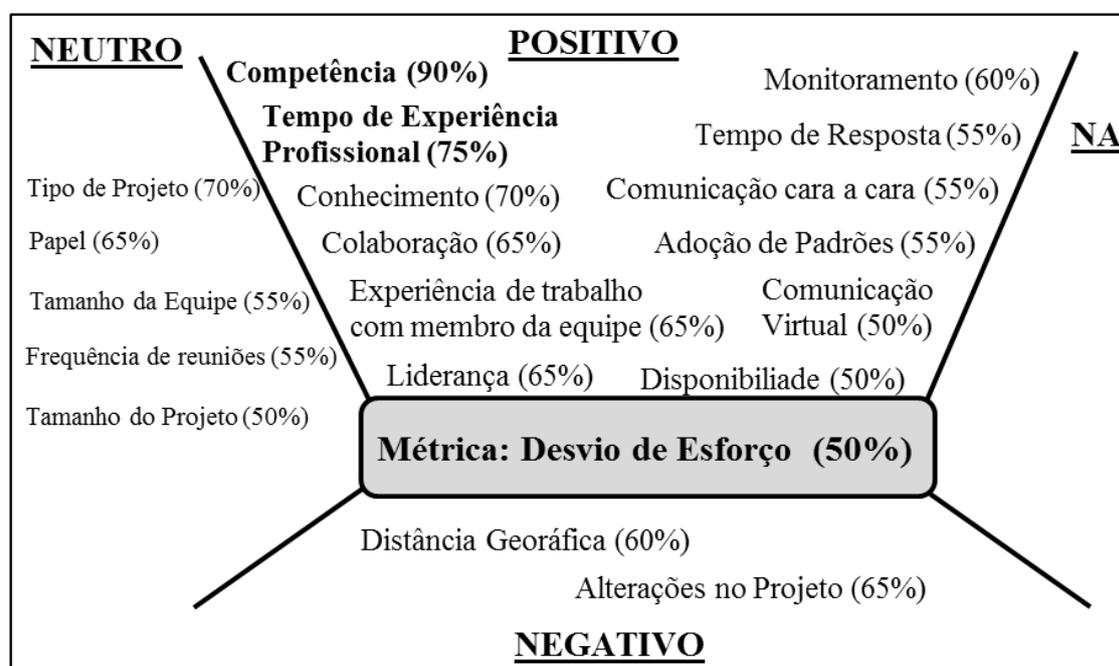
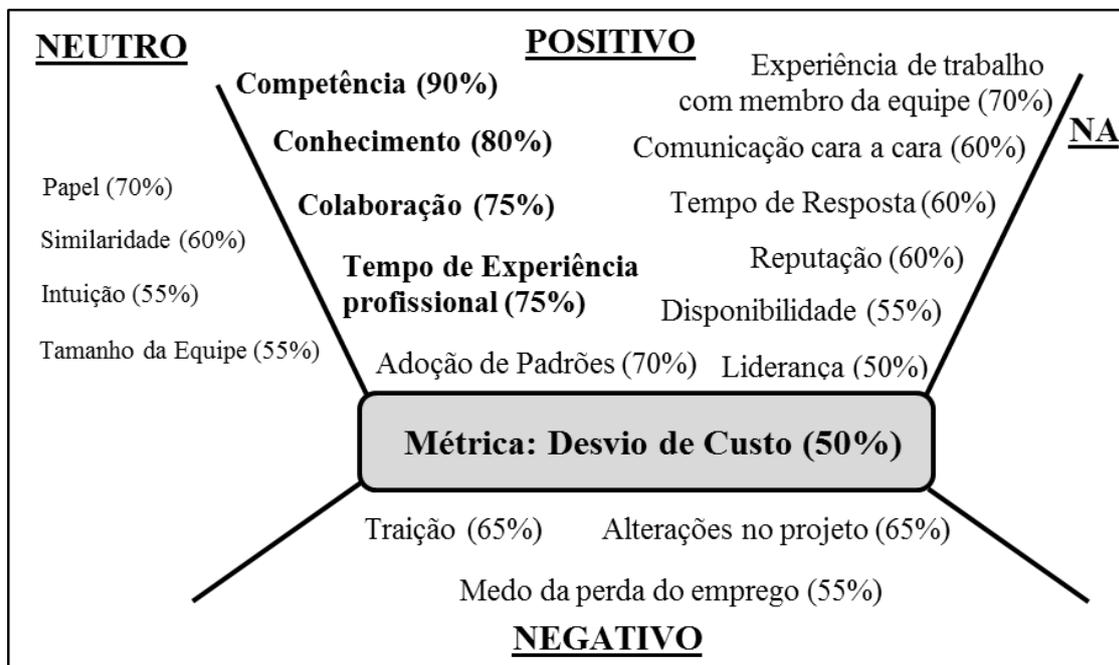
Adoption of patterns	-1	0	+1	NA
Availability	-1	0	+1	NA
Betrayal	-1	0	+1	NA
Collaboration	-1	0	+1	NA
Communication Media	-1	0	+1	NA
Competence	-1	0	+1	NA
Culture of the country	-1	0	+1	NA
Expertise	-1	0	+1	NA
F2F Communication	-1	0	+1	NA
Fear of job loss	-1	0	+1	NA
Frequency of meetings	-1	0	+1	NA
Geographical distance	-1	0	+1	NA
Homophily	-1	0	+1	NA
Informal communication	-1	0	+1	NA
Intuition	-1	0	+1	NA
Language	-1	0	+1	NA
Leadership	-1	0	+1	NA
Monitoring	-1	0	+1	NA
Prior experience working with another team member	-1	0	+1	NA
Project Size	-1	0	+1	NA

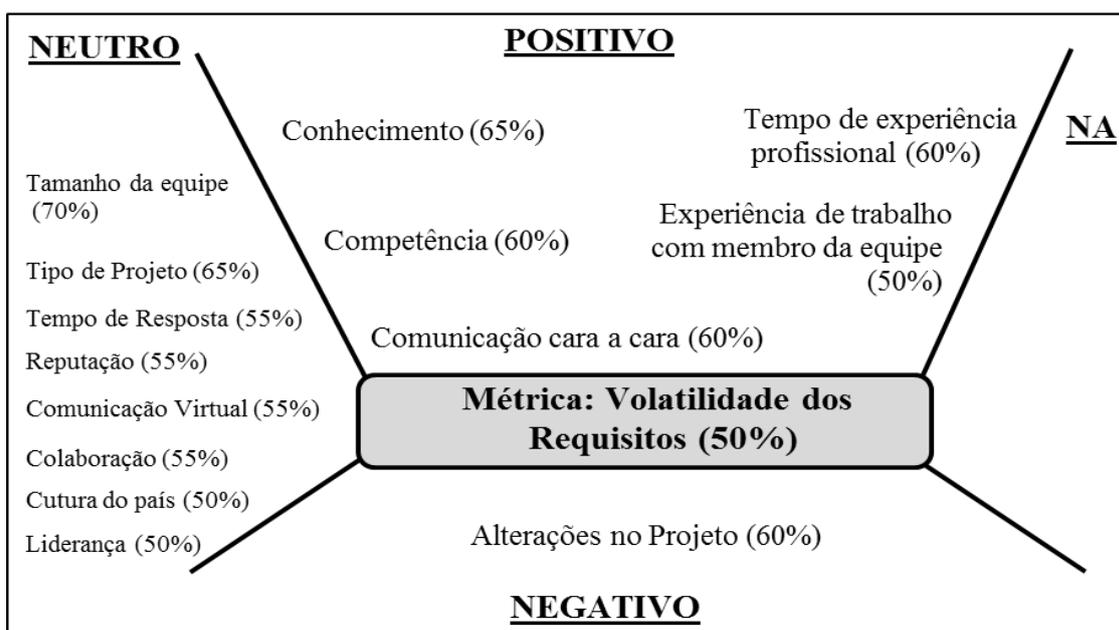
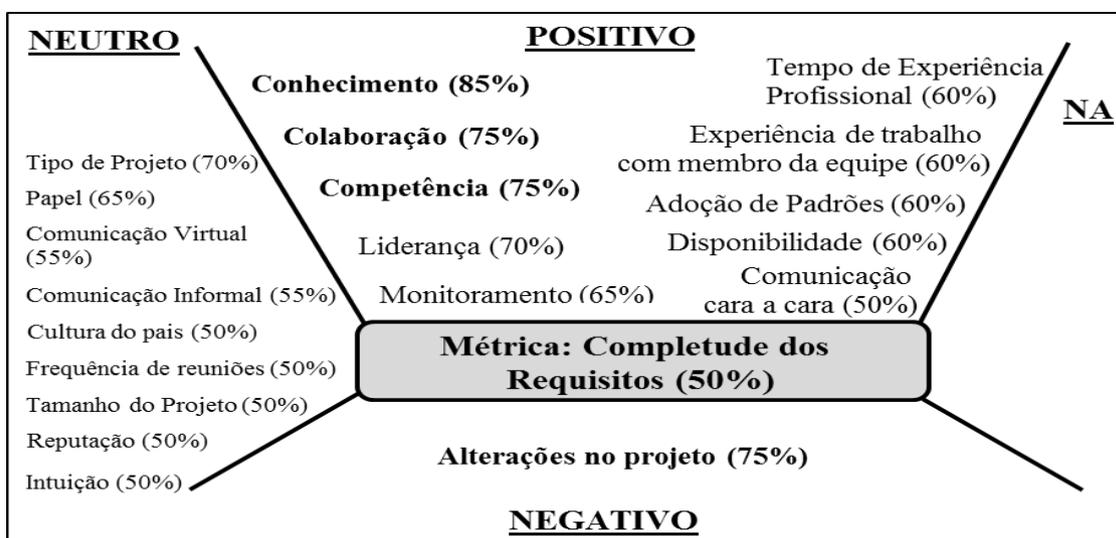
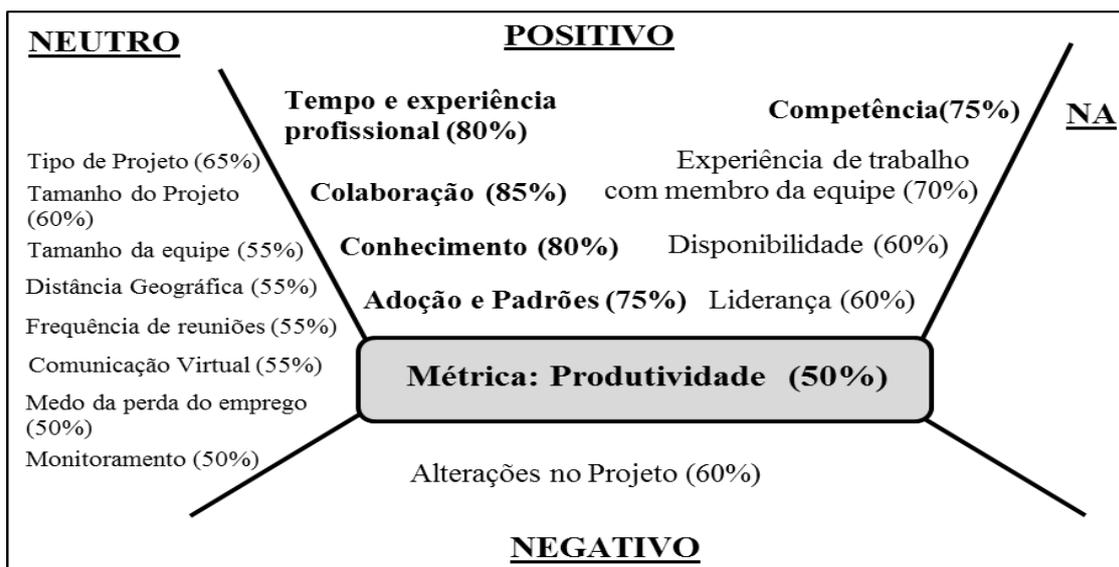
Project Type	-1	0	+1	NA
Project Changes	-1	0	+1	NA
Reputation	-1	0	+1	NA
Response Time	-1	0	+1	NA
Role	-1	0	+1	NA
Shared personal information	-1	0	+1	NA
Team Diversity	-1	0	+1	NA
Team Size	-1	0	+1	NA
Virtual Communication	-1	0	+1	NA
Years of professional experience	-1	0	+1	NA

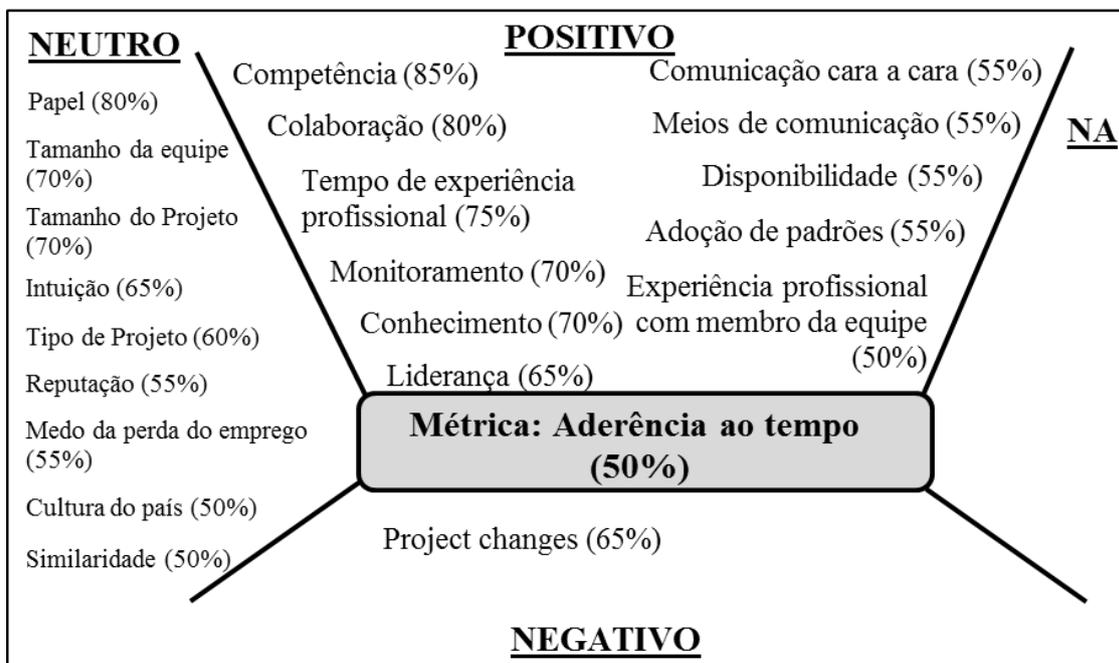
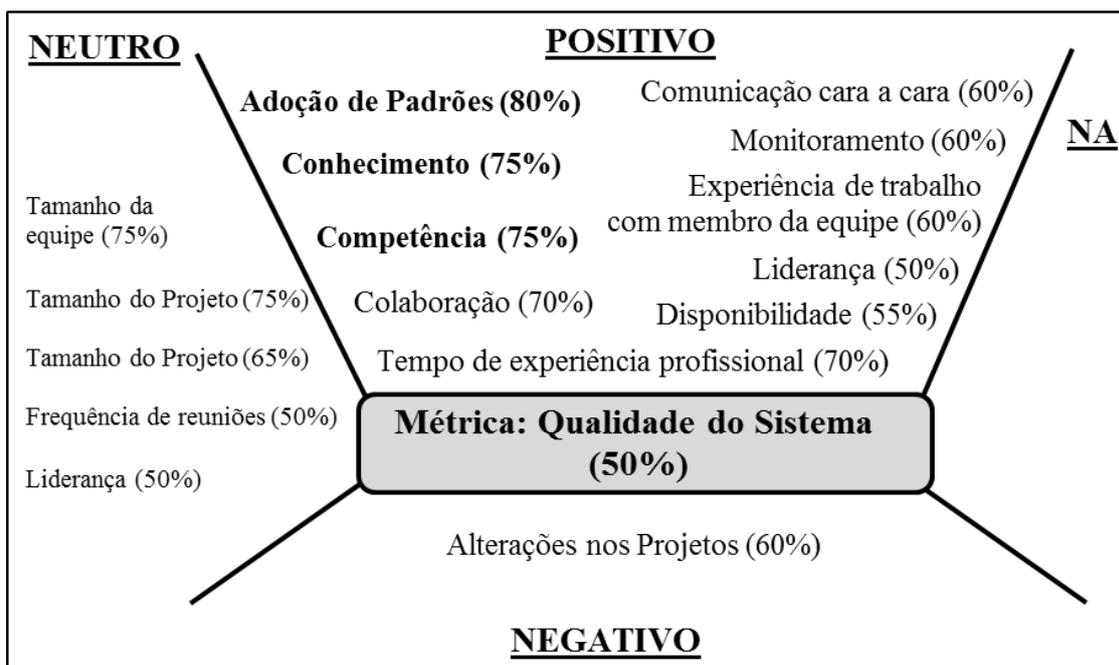


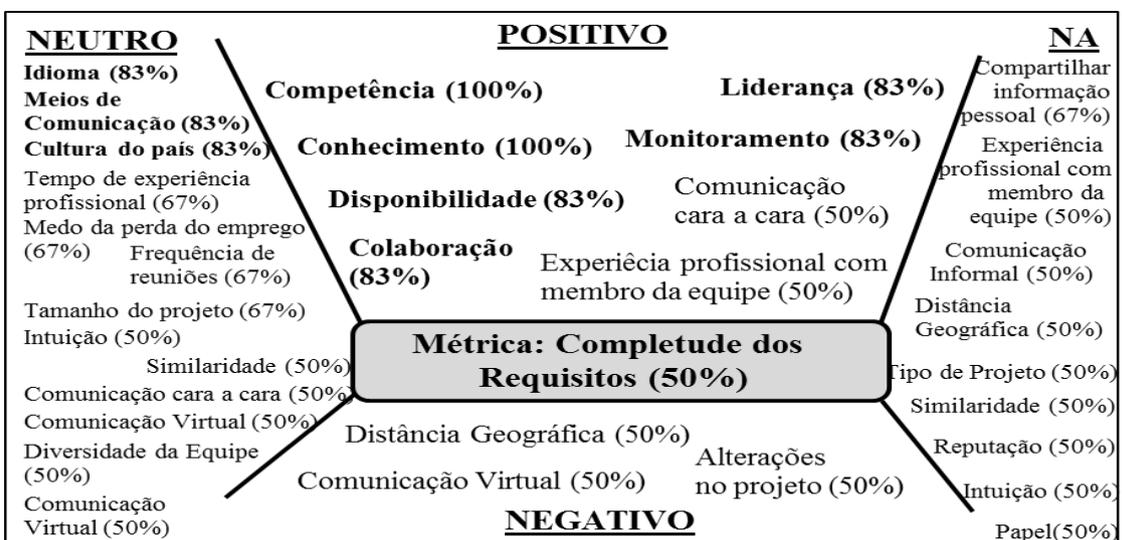
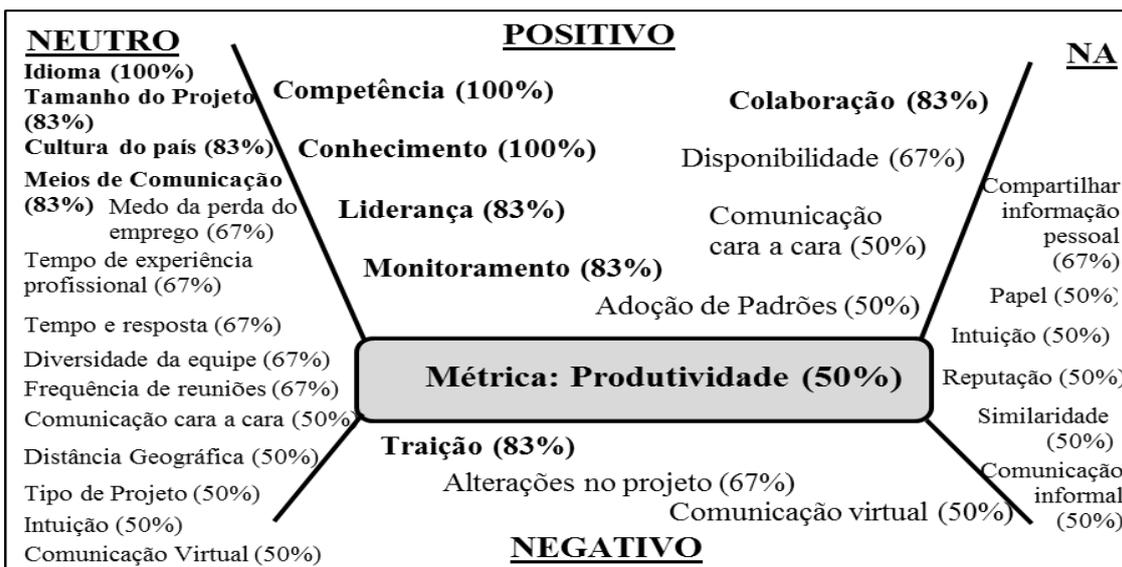
APÊNDICE G – Resultados da *survey* para o projeto 2

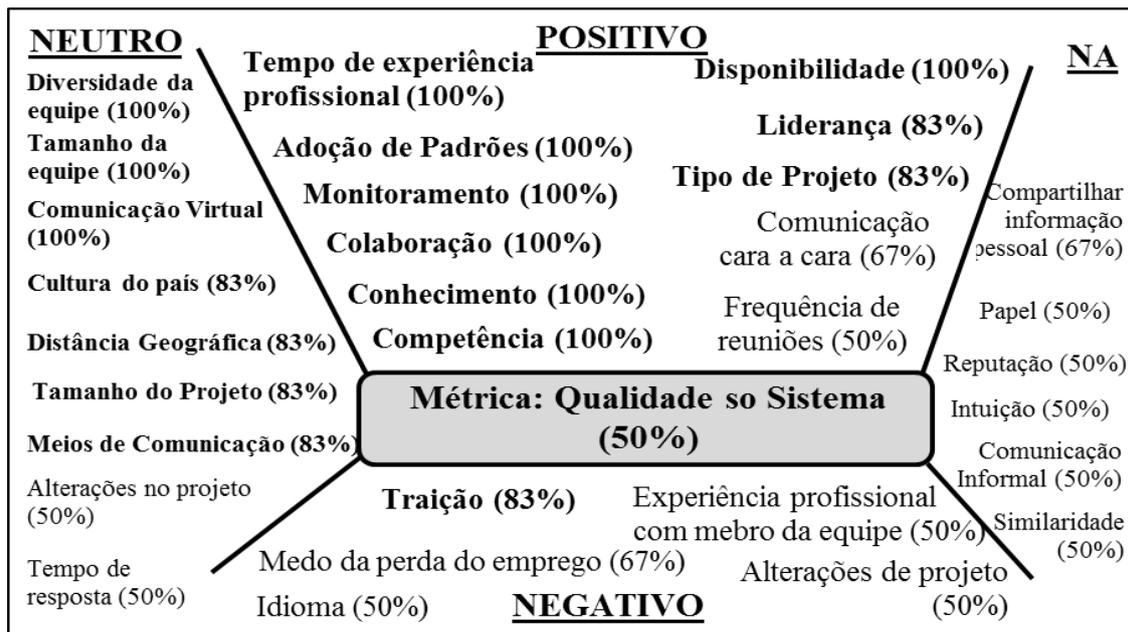
As imagens a seguir mostram os resultados obtidos com a *survey* para o projeto 2, detalhados para cada uma das métricas coletadas.











APÊNDICE I – Resultados da *survey* para o projeto 4

As imagens a seguir mostram os resultados obtidos com a *survey* para o projeto 4, detalhados para cada uma das métricas coletadas.

