



Pós-Graduação em Ciência da Computação

**UMA ABORDAGEM BASEADA EM EVIDÊNCIAS PARA O  
GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO DESENVOLVIMENTO  
DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE**

**POR**

**CATARINA DE SOUZA COSTA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**



Universidade Federal de Pernambuco  
posgraduacao@cin.ufpe.br  
[www.cin.ufpe.br/~posgraduacao](http://www.cin.ufpe.br/~posgraduacao)

RECIFE  
Março/2010



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE INFORMÁTICA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**CATARINA DE SOUZA COSTA**

**UMA ABORDAGEM BASEADA EM EVIDÊNCIAS PARA O  
GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO DESENVOLVIMENTO  
DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE**

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

**Fabio Queda Bueno da Silva, PhD**  
ORIENTADOR

**Rafael Prikladnicki, Dr**  
CO-ORIENTADOR

**RECIFE**  
**2010**

*Dedico este trabalho à minha família, que acreditou, apoiou e torceu pela realização do mesmo.*

## AGRADECIMENTOS

Algumas pessoas foram essenciais para a realização desse trabalho. Colaborando direta ou indiretamente, muita gente teve um papel fundamental para que os objetivos fossem concretizados. Com o trabalho pronto, chegou a hora de agradecer .

Ao meu orientador, Fabio Q. B. da Silva, pela oportunidade, pelos ensinamentos fornecidos para que a pesquisa pudesse ser realizada e por acreditar e me mostrar que a pesquisa científica é um desafio extremamente necessário para se obter bons resultados.

Ao Centro de Informática da UFPE, pela excelente estrutura, suporte e ambiente oferecidos aos alunos, e a todos os professores, principalmente aos que eu tive a oportunidade de conhecer e aprender tantas coisas.

Ao meu co-orientador Rafael Prikladnicki, uma grande referência na área dessa pesquisa, que aceitou o desafio da co-orientação à distância e contribui sempre que possível com o andamento do trabalho.

Aos amigos que contribuíram diretamente para a realização dessa pesquisa e foram muito importantes durante o andamento do trabalho: Jair Figueiredo, Rodrigo Rocha , Daniel Arcoverde e Camila Cunha.

A minha família, minha mãe, meu pai, minhas irmãs e meus sobrinhos, que mesmo distantes souberam apoiar e incentivar cada passo dado para a concretização desse objetivo . E aos demais familiares, em especial a minha avó, tios e primos, pessoas que mesmo distantes, eu sei que torceram e acreditaram na realização desse trabalho.

As pessoas que me acolheram em Recife, novos amigos que se tornaram família e ajudaram a reduzir a saudade de casa: Rebeka, Luiza, Neilse, Carol, Claudia, Juliana, Cecília, Daniel, Gustavo, Rodrigo, Débora, Nathália, Ricardo, Roberto, Daniel Menin, Jéssika, Bruno.

Aos meus amigos de Rio Branco, pessoas que estiveram presentes em diversos momentos importantes da minha vida e que pela distância não puderam estar nesse, mas eu sei que torceram e acreditaram na realização desse projeto .

A todos, o meu “muito obrigada”!

*A sua maior responsabilidade é tornar-se  
tudo aquilo que você pode ser, não só em seu benefício,  
mas de todos.*

*Leo Buscaglia*

## **RESUMO**

Nas últimas décadas, evidências da prática industrial e da literatura científica têm deixado claro que o gerenciamento profissional de projetos é fundamental para o sucesso de projetos co-localizados (tradicionais) de software. Com o aumento das práticas de desenvolvimento distribuído na indústria, novas variáveis, tais como distância e separação física entre equipes, comunicação virtual, diferenças culturais e de fuso horário, foram acrescentadas ao já bastante complexo problema de gerenciar projetos de software. Porém, boa parte dos guias e modelos de suporte ao gerenciamento de projetos foi criada para o desenvolvimento co-localizado e não existe um conhecimento amplamente reconhecido pela literatura que possa apoiar o gerenciamento de projetos distribuídos.

Neste contexto, esta pesquisa tem como objetivo identificar o que muda no gerenciamento de projetos quando o desenvolvimento é distribuído e propor uma abordagem para apoiar o gerenciamento destes projetos. O método de pesquisa utilizado foi uma revisão sistemática da literatura que analisou 54 trabalhos publicados entre 1998 e 2009, da qual foram extraídos os maiores desafios, as melhores práticas, os modelos e as ferramentas evidenciados na literatura para o gerenciamento de projetos de desenvolvimento distribuído de software. A partir dos resultados coletados na revisão sistemática, foi construída uma proposta de abordagem baseada em evidências para o gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software, através da relação e combinação de desafios e soluções (melhores práticas, modelos e ferramentas).

As principais contribuições deste trabalho para a prática industrial são uma melhor compreensão sobre como as equipes distribuídas devem ser gerenciadas e um guia para o gerenciamento de projetos distribuídos com o qual a gerência, diante dos desafios intensificados pela dispersão da equipe, pode identificar soluções ou boas práticas. Por fim, o trabalho também contribui com as pesquisas na área de desenvolvimento distribuído de software, coletando e sistematizando as evidências existentes sobre o tema e identificando lacunas nos estudos que possibilitem novas pesquisas.

### **PALAVRAS-CHAVE:**

Gerenciamento de Projeto, Desenvolvimento Distribuído de Software, Revisão Sistemática na Literatura, Engenharia de Software Baseada em Evidências.

## **ABSTRACT**

In recent decades, evidence of industry practice and the scientific literature have made it clear that professional project management is critical to the success of co-located (traditional) software projects. With the increase in distributed development practices in the industry, new variables such as distance and physical separation of teams, virtual communication, cultural differences, and time zone, were added to the already complex problem of managing software projects. However, several of the guides and support models to project management have been developed for co-located development and there is not a widely recognized knowledge body in the literature that can support the management of distributed projects.

In this context, this research aims to identify what changes in project management when the development is distributed and to propose an approach to support the management of these projects. The research method used was a systematic literature review which examined 54 works published between 1998 and 2009 and extracted the greatest challenges, best practices, models, and tools for managing software development projects in a distributed setting. From the results collected in the systematic review, the proposal of an evidence-based approach to project management in the distributed software development was built through the interplay and combination of challenges and solutions (best practices, models and tools).

The main contributions of this work for the industrial practice is a better understanding of how distributed teams must be managed and a guide for managing distributed projects, where management, facing the challenges intensified by the dispersion of the teams, can identify solutions or best practices. Finally, the work also contributes to the research in the area of distributed software development, collecting and systematizing the existing evidence on the subject and identifying gaps in the existing studies that will provide guidelines for further research.

### **KEY WORDS:**

Project Management. Distributed Software Development. Systematic Literature Review, Evidence-Based Software Engineering.

## LISTA DE ABREVIATURAS/ACRÔNIMOS

DDS	Desenvolvimento Distribuído de Software
EBSE	Evidence-based Software Engineering
EP	Estudo Primário
GP	Gerenciamento de Projetos
ICGSE	International Conference on Global Software Engineering
PMBOK <sup>1</sup>	Project Management Body of Knowledge
PMI <sup>2</sup>	Project Management Institute
PRINCE2 <sup>3</sup>	Projects IN Controlled Environments
SLR	Systematic Literature Review
TI	Tecnologia da Informação

---

<sup>1</sup> PMBOK e PMI são marcas do Project Management Institute (PMI), USA

<sup>2</sup> <http://www.pmi.org>

<sup>3</sup> <http://www.prince2.com/>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.1 – Desenvolvimento Tradicional (co-localizado).....</b>	<b>15</b>
<b>Figura 1.2 – Desenvolvimento Distribuído .....</b>	<b>15</b>
<b>Figura 2.1 – Modelos de Negócio .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 2.2 – Níveis de Dispersão.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 2.3 – Razões que levam ao DDS .....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 2.4 – Forças centrífugas .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 2.5 – Forças centrípetas.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 2.6 – Áreas problemáticas no DDS .....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 2.7 – Aumento do apoio de novos processos a gestão.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 2.8 – Grupos de processos de gerenciamento de projetos .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 2.9 – Processos do PRINCE2 .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 3.0 – Planejamento e Gerenciamento de Projetos de Software .....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 3.1 –Etapas da Pesquisa .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 3.2 –Análise dos Resultados .....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 4.1 –Relação entre as quatro questões de pesquisa .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 4.2 –Abordagem para o gerenciamento de projetos no DDS .....</b>	<b>103</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 4.1 – Número de trabalhos retornados .....</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico 4.2 – Número de estudos ao longo dos anos .....</b>	<b>62</b>
<b>Gráfico 4.3 – Distribuição dos estudos por tipo de publicação .....</b>	<b>63</b>
<b>Gráfico 4.4 – Distribuição dos trabalhos por tipo de estudo.....</b>	<b>64</b>
<b>Gráfico 4.5 – Métodos empregados nos estudos do tipo experimental .....</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico 4.6 – Modelo de negócio dos estudos primários .....</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico 4.7 – Foco dos estudos primários .....</b>	<b>66</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Áreas abordadas pelos estudos primários .....	31
Quadro 2.2 – Características do PMBOK® e PRINCE2 .....	37
Quadro 3.1 – Classificação da Pesquisa .....	45
Quadro 3.2 – <i>Strings</i> de Busca para Q1.....	50
Quadro 3.3 – <i>Strings</i> de Busca para Q2.....	50
Quadro 3.4 – <i>Strings</i> de Busca para Q3.....	51
Quadro 3.5 – <i>Strings</i> de Busca para Q4.....	51
Quadro 3.6 – Processo de seleção dos estudos primários.....	53
Quadro 3.7 – Avaliação da Qualidade .....	55
Quadro 4.1 – Seleção dos estudos primários .....	62
Quadro 4.2 – Estudos primários por eventos .....	63
Quadro 4.3 – Estudos primários por periódico .....	64

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 3.1 – Avaliação da Qualidade .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabela 3.2 – Exemplo da organização dos resultados .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabela 4.1 – Qualidade dos estudos primários .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabela 4.2 – Desafios no gerenciamento de projetos no DDS .....</b>	<b>80</b>
<b>Tabela 4.3 - Melhores Práticas no gerenciamento de projetos no DDS .....</b>	<b>93</b>
<b>Tabela 4.4 – Ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS .....</b>	<b>98</b>
<b>Tabela 4.5 – Modelos de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS .....</b>	<b>102</b>
<b>Tabela 4.6 – Desafios e Melhores Práticas .....</b>	<b>105</b>
<b>Tabela 4.7 – Desafios e Ferramentas .....</b>	<b>108</b>
<b>Tabela 4.8 – Desafios e Modelos .....</b>	<b>110</b>
<b>Tabela 4.9 – Melhores Práticas e Ferramentas .....</b>	<b>111</b>
<b>Tabela 4.10 – Melhores Práticas e Modelos .....</b>	<b>112</b>

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1 Enfoque do Estudo .....	16
1.2 Objetivos .....	18
1.3 Estrutura da Dissertação.....	18
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
2.1 Desenvolvimento Distribuído de Software .....	20
2.1.1. Modelos de Negócio e Níveis de Dispersão .....	22
2.1.2. Razões que levam ao DDS .....	24
2.1.3. Desafios e Boas Práticas no DDS .....	25
2.1.3.1 Carmel (1999) .....	26
2.1.3.2 Prikladnicki (2003) .....	28
2.1.3.3 Komi-Sirviö e Tihinen (2005) .....	29
2.1.3.4 Jiménez et al. (2009) .....	30
2.2 Gerenciamento de Projetos.....	31
2.2.1. Projetos – Fases e Ciclo de Vida.....	33
2.2.2. Modelos de Gerenciamento de Projetos .....	34
2.2.3. Gerenciamento de Projetos de Software .....	37
2.2.4. Gerenciamento de Projetos Distribuídos de Software .....	39
2.3 Engenharia de Software Baseada em Evidências .....	40
2.3.1. Revisão Sistemática da Literatura .....	41
2.3.1.1 Planejando uma Revisão Sistemática .....	42
2.3.1.2 Conduzindo uma Revisão Sistemática .....	43
2.3.1.3 Apresentando os Resultados .....	43
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>45</b>
3.1 Classificação da Pesquisa .....	45
3.2 Ciclo da Pesquisa .....	46
3.2.1. Processo da Revisão Sistemática .....	48
3.2.2. Procedimento para Análise dos Resultados .....	57
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>60</b>
4.1 Análise descritiva da Revisão Sistemática .....	60

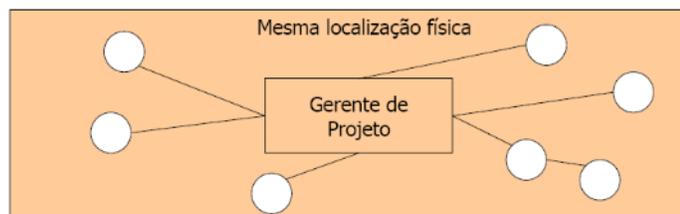
4.2 Análise das Evidências.....	67
4.2.1. Q1: Desafios no gerenciamento de projetos no DDS .....	67
4.2.2. Q2: Melhores Práticas no gerenciamento de projetos no DDS .....	82
4.2.3. Q3: Ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS .....	95
4.2.4. Q4: Modelos de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS .....	99
4.3 Abordagem para o gerenciamento de projetos no DDS .....	102
4.4 Discussão sobre os resultados obtidos .....	112
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>115</b>
5.1 Limitações e Ameaças a Validade .....	115
5.2 Trabalhos Futuros .....	115
5.3 Conclusões .....	116
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>118</b>
<b>APÊNDICE A – ESTUDOS PRIMÁRIOS .....</b>	<b>125</b>
<b>APÊNDICE B – ESTUDOS EXCLUÍDOS.....</b>	<b>131</b>
<b>APÊNDICE C – PROTOCOLO DA REVISÃO SISTEMÁTICA .....</b>	<b>144</b>
<b>APÊNDICE D – DETALHES DAS BUSCAS POR FONTE .....</b>	<b>163</b>

# 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a engenharia de software tem passado por algumas transformações relacionadas, principalmente, ao processo de globalização. Os profissionais de TI em todo o mundo têm testemunhado a popularização e o crescimento do desenvolvimento distribuído de software (DDS), que segundo Carmel (1999) “é um modelo de desenvolvimento de software onde os envolvidos em um determinado projeto estão dispersos”. Esta abordagem foi utilizada nas décadas de 70 e 80 segundo MacGragor et al. (2005), mas para Krishna et al. (2004), só a partir da década de 90 é que o desenvolvimento com equipes globalmente distribuídas ganhou forças e começou a se popularizar e a crescer entre as empresas de desenvolvimento de software.

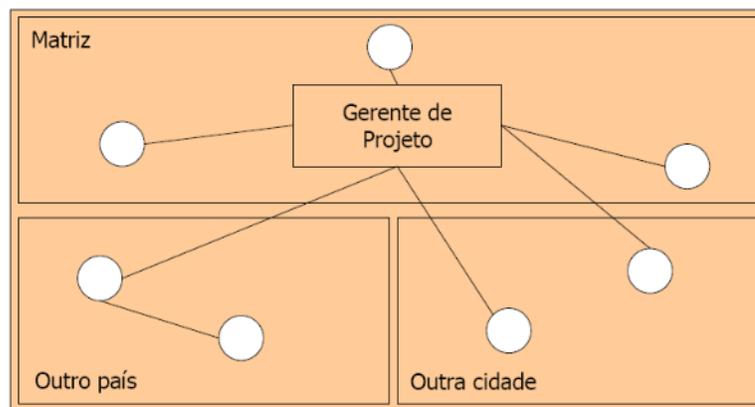
Aproveitar os recursos globais para o desenvolvimento de software tornou-se quase uma regra em grandes empresas e o processo de desenvolvimento de software torna-se cada vez mais distribuído e global. Esse cenário de desenvolvimento distribuído tem sido caracterizado principalmente pela colaboração e cooperação entre departamentos de organizações e pela criação de grupos de desenvolvedores que trabalham em conjunto, mas estão localizados em cidades ou países diferentes, distantes temporal e fisicamente (PRIKLADNICKI, 2003). As Figuras 1.1 e 1.2 ilustram essa mudança.

**Figura 1.1 – Desenvolvimento Tradicional (co-localizado)**



Fonte: Prikladnicki (2003)

**Figura 1.2 – Desenvolvimento Distribuído**



Fonte: Prikladnicki (2003)

Muitas razões têm levado as empresas a distribuírem seus processos de desenvolvimento: (1) necessidade de recursos globais para serem utilizados a qualquer hora; (2) vantagem de estar perto do mercado local, incluindo o conhecimento dos clientes e as condições locais; (3) rápida formação de organizações e equipes virtuais para explorar as oportunidades locais; e, (4) 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) (CARMEL, 1999; KATAINEN, 2008; PRIKLADNICKI, 2003).

Para Kiel (2003), há toda uma razão para acreditar que haverá uma contínua pressão para que as empresas adotem alguma abordagem global de desenvolvimento de software. Porém, neste contexto, surgem novos problemas, que envolvem principalmente a distância física entre os participantes do processo, e os já tradicionais problemas inerentes ao desenvolvimento ganham contornos mais críticos (ESPINDOLA, 2006). Uma das atividades afetadas por esta dispersão física da equipe é o gerenciamento de projetos. Considerado crítico para o sucesso de projetos co-localizados, é afetado diretamente pelos desafios impostos pela distribuição.

Em um estudo recente, Jiménez et al. (2009), através de uma revisão sistemática na literatura, investigaram desafios e possíveis melhorias para o desenvolvimento distribuído de software. De acordo com os resultados da pesquisa, alguns temas merecem uma atenção especial quando o desenvolvimento de software é distribuído: (1) Comunicação; (2) Consciência de Grupo; (3) Gestão de Configuração; (4) Gestão do Conhecimento; (5) Coordenação; (6) Colaboração; (7) Gestão de Projeto; (8) Gestão e Suporte ao Processo; (9) Qualidade e Métricas; (10) Gestão de Riscos.

Pelas evidências coletadas pela pesquisa de Jiménez et al. (2009) é possível perceber que boa parte dos temas apontados como desafios e que devem ser melhorados constantemente estão de alguma forma relacionados ao gerenciamento de projetos. Audy e Prikladnicki (2007) acreditam que uma atenção especial deve ser dedicada, já que a distribuição provoca mudanças do gerenciamento e técnicas e métodos utilizados em equipes co-localizadas pode perder a efetividade em ambientes distribuídos, necessitando de adaptações. Assim, uma equipe de desenvolvimento distribuído de software deve possuir uma estrutura flexível para permitir a distribuição de tarefas e a tomada de decisões de forma efetiva (PRIKLADNICKI, 2003).

## **1.1 Enfoque do Estudo**

Diversos estudos afirmam que o cenário de DDS provoca mudanças no gerenciamento de projetos, pois agora novas variáveis são adicionadas, como: distância física, temporal e a distância sócio-cultural onde raças, crenças, idiomas, costumes, entre outros fatores devem ser considerados (AUDY E PRIKLADNICKI, 2007; BINDER 2007; CARMEL, 1999; ENAMI, 2006; JIMÉNEZ et al., 2009; LIANG, 2008; PRIKLADNICK, 2003; VAVASSORI, 2002; ZANONI, 2002). Embora as vantagens competitivas sejam inúmeras e a globalização tenda a levar as empresas a distribuírem cada vez mais seus processos de desenvolvimento pelo

mundo, a literatura está cheia de casos que mostram os desafios de se gerenciar um projeto com equipes distribuídas.

Gerenciar projetos de software em uma abordagem tradicional de desenvolvimento, isto é, com a equipe co-localizada, é uma tarefa complexa. Acrescentando-se novas variáveis relacionadas à globalização dos negócios e à distribuição do processo de desenvolvimento de software como, distância, comunicação virtual, diferenças de fuso horário e culturais, essa complexidade tende a aumentar. Para Prikladnicki (2003), alguns estudos observam dificuldades em se implantar, executar e monitorar projetos em ambientes de DDS devido a fatores sociais, culturais, comportamentais, psicológicos, lingüísticos e políticos, tais como, por exemplo: confiança, diferenças culturais, idioma, entre outros .

Segundo os estudos de Binder (2007), embora muitas empresas estejam realizando projetos com equipes distribuídas, poucas tem práticas eficazes estabelecidas para ajudar os gerentes e a equipe a trabalharem nesse ambiente. Pichler (2007) acrescenta que muitas equipes de projetos distribuídos mundialmente ainda são criadas como se todos os membros da equipe estivessem na mesma sala ou no mesmo prédio. No entanto, projetos de DDS costumam herdar os mesmos problemas que projetos co-localizados enfrentam. Logo, problemas como qualidade, tempo e custo muitas vezes tornam-se mais difíceis de lidar em função da distribuição (KOMI-SIRVIÖ E TIHINEN, 2005).

Em resumo, a maioria das técnicas de gerenciamento de projetos foi concebida baseada em um contexto de desenvolvimento tradicional (equipes co-localizadas) e essas técnicas podem revelar-se ineficazes no desenvolvimento global. Logo, o gerenciamento de projetos distribuídos impulsiona a necessidade de melhoria de processos, métodos e ferramentas (NIDIFFER E DOLAN, 2005).

Um projeto distribuído requer diferentes mecanismos de gestão para monitorar, controlar e coordenar as atividades. Para McBride (2005), com o entendimento das diferenças não gerenciamento de projetos no DDS é possível estabelecer práticas de gerenciamento mais eficazes e direcionar para ferramentas de gestão que possam auxiliar projetos distribuídos . Assim, identificar as dificuldades e as ações que possam minimizar os efeitos da distribuição da equipe pode ajudar os gerentes e as equipes a estarem mais preparadas para os desafios do cenário distribuído de desenvolvimento.

Para isso, a seguinte **problemática** é levantada: “O que muda no gerenciamento de projetos de software quando o desenvolvimento é distribuído?” e “Como apoiar o gerente de projetos de software em um cenário distribuído de desenvolvimento?”

Guiada por essas questões cernes, a pesquisa busca investigar como a distribuição afeta as atividades de gerenciamento de projetos, identificando para isto, desafios e melhores práticas utilizadas para eliminar ou minimizar os desafios, além de modelos e ferramentas de apoio. E para responder a essas questões cernes, o estudo desmembra as mesmas em quatro **questões de pesquisa** que guiarão o trabalho:

- Q1: Quais os principais desafios no gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software?
- Q2: Quais as melhores práticas a serem adotadas no gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software?
- Q3: Que ferramentas existem para apoiar as atividades de gerenciamento no desenvolvimento distribuído de software?
- Q4: Que modelos existem para apoiar as atividades de gerenciamento no desenvolvimento distribuído de software?

## 1.2 Objetivos

Este trabalho tem como **objetivo geral** investigar e reunir de forma sistemática um conjunto de desafios e melhores práticas para o gerenciamento de projetos em um cenário de desenvolvimento distribuído de software, além de modelos e ferramentas que possam apoiar a gerência. A partir disso, propor uma abordagem que relacione os desafios identificados às propostas de soluções (melhores práticas, ferramentas e modelos).

O objetivo geral pode ser decomposto nos seguintes **objetivos específicos**:

- Realizar uma revisão sistemática da literatura sobre o gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software;
- Identificar evidências que apontem desafios, melhores práticas, modelos e ferramentas de apoio ao gerenciamento no desenvolvimento distribuído de software;
- Analisar e classificar de maneira sistemática os desafios, as melhores práticas, os modelos e as ferramentas de suporte ao gerenciamento de projetos de software em ambientes distribuídos;
- Por fim, com a combinação dos resultados evidenciados na revisão sistemática, propor uma abordagem para o gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software.

## 1.3 Estrutura da Dissertação

O trabalho está organizado da seguinte maneira:

No capítulo 2 é apresentado o referencial teórico, que contém a revisão das teorias bases da dissertação. Inicialmente é apresentado o Desenvolvimento Distribuído de Software, e os principais conceitos que envolvem o tema. Em seguida, são apresentados os conceitos relacionados ao Gerenciamento de Projetos. A terceira e última parte do capítulo aborda a Engenharia de Software Baseada em Evidências, com foco nas Revisões Sistemáticas da Literatura, conceito fundamental para a realização da pesquisa.

No capítulo 3 é descrita a metodologia empregada para realizar o estudo, a classificação da pesquisa junto ao quadro metodológico, as principais etapas da pesquisa, o processo para a realização da Revisão Sistemática da Literatura, com o protocolo definido. Por fim, é descrita a forma de análise dos dados extraídos e sintetizados pela revisão sistemática.

No capítulo 4 são apresentados os resultados. Inicialmente o capítulo apresenta uma análise dos dados gerais da revisão sistemática como as principais fontes, o número de estudos retornados, a distribuição temporal dos estudos, a avaliação da qualidade dos mesmos, entre outras informações. Em seguida são apresentadas as evidências para as questões de pesquisa. Por fim, é proposta uma abordagem que relaciona os resultados das questões de pesquisa e uma análise dos resultados obtidos.

Por fim, no capítulo 5 são apresentadas as conclusões do trabalho, onde se realiza uma análise das limitações e ameaças à validade da pesquisa, propostas para trabalhos futuros a partir dos resultados, além de uma análise final do trabalho e lições aprendidas sobre o processo de revisão sistemática.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A base teórica necessária para a realização da pesquisa e o entendimento do estudo é apresentada nesse capítulo. O capítulo está organizado da seguinte forma:

**2.1 Desenvolvimento Distribuído de Software:** nesta seção são apresentados alguns conceitos sobre o Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS), como: as principais características, cenários, razões para o crescimento e pesquisas importantes para a área.

**2.2 Gerenciamento de Projetos:** nesta seção são apresentados os conceitos referentes ao Gerenciamento de Projetos, principalmente relacionados a definição de projeto, gerenciamento de projetos de software, modelos de gerenciamento e por fim, o gerenciamento com equipes distribuídas

**2.3 Engenharia de Software Baseada em evidências:** nesta seção são apresentados os conceitos sobre a Engenharia de Software baseada em Evidências, que tem as Revisões Sistemáticas da Literatura como o seu principal método de procedimento.

### 2.1. Desenvolvimento Distribuído de Software

Motivados principalmente pela globalização, muitas empresas nas últimas décadas passaram a distribuir seus processos de desenvolvimento em lugares diferentes, levando suas equipes a trabalharem de forma distribuída. Segundo Zanoni (2002), com a distribuição geográfica de recursos e investimentos, surge uma nova tendência de desenvolvimento de software, em que usuários e equipes de desenvolvimento estão em locais físicos diferentes, às vezes com culturas diferentes, o Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS). O DDS, incluindo a terceirização, subcontratação e parcerias, tornou-se uma realidade empresarial comum.

O processo de desenvolvimento de software se torna cada vez mais distribuído e global e muitas empresas optaram e estão optando por distribuir seu processo de desenvolvimento de software dentro de seu país, ou em outros países, na busca por menores custos e recursos mais qualificados (AUDY E PRIKLADNICKI, 2007; HERBSLEB E MOITRA, 2001). Brooks (1978) há muitos anos mencionou que o software possui muitas características que lhe fazem unicamente apropriado para esta abordagem e o diferencia de outros setores, pois pode ser replicado, transmitido, corrigido e mesmo usado sobre distâncias ilimitadas com custo muito baixo.

Muitas outras terminologias podem ser encontradas na literatura para caracterizar a distribuição da equipe no desenvolvimento de software, como por exemplo: Equipes globais, Organizações virtuais, Desenvolvimento Global de Software; Desenvolvimento Distribuído Geograficamente; *Onshore Insourcing*; *Offshore Insourcing*; *Onshore Outsourcing*; *Offshore Outsourcing*; e, Desenvolvimento Distribuído de Software, como é mais conhecido no Brasil, e será utilizado neste trabalho.

.Segundo Carmel (1999), as principais características que diferenciam o desenvolvimento co-localizado do desenvolvimento distribuído são: distância (a distância entre os desenvolvedores e entre os desenvolvedores e clientes), diferenças de fuso horário e cultural (incluindo a língua, tradições, costumes, comportamentos e normas). A literatura reconhece não só a distância física, mas também os seguintes tipos de distância: temporal, cultural, organizacional (diferentes culturas organizacionais envolvidas), e a distância dos *stakeholders* (a quantidade de pessoas interessadas no projeto com diferentes objetivos em mente).

O desenvolvimento distribuído possui diversos aspectos que o diferenciam do desenvolvimento centralizado, já que a caracterização de um ambiente distribuído ocorre quando pelo menos um dos atores envolvidos (equipe de desenvolvimento, clientes, usuários) estiver fisicamente distante dos demais. Anteriormente, boa parte dos projetos de software era desenvolvida em grupos geograficamente reunidos, trabalhando como uma equipe altamente coesa. No entanto, há uma tendência crescente por utilizar equipes geograficamente dispersas para se desenvolver software (ZANONI, 2002).

As empresas de software, em sua grande maioria, estão adotando a prática de DDS para construir seus softwares, assim conseguem recrutar trabalhadores altamente qualificados e de baixo custo em todo o lugar do mundo (LIANG, 2008). Times distribuídos podem aumentar o aprendizado e criatividade da equipe, já que os membros têm a chance de interagir com uma grande variedade de culturas, experiências e pontos de vistas. Um time formado por uma gama de conhecimentos diferentes é capaz de realizar um variado número de ações (BAROFF, 2002). Para Audy e Prikladnicki (2007), o desenvolvimento distribuído de software ganha cada vez mais força, motivado por três fatores ligados ao ambiente de negócios: a globalização, o crescimento da importância dos sistemas de informação nas empresas e os processos de terceirização que geram o ambiente propício a esse cenário de desenvolvimento.

Mesmo com diversos fatores contribuindo para o crescimento do DDS, assim como no desenvolvimento co-localizado, construir sistemas de software não é uma tarefa simples, e no cenário de desenvolvimento distribuído a complexidade tende a aumentar. Prikladnicki (2003) afirma que o desenvolvimento distribuído criou uma nova classe de problemas a serem resolvidos pelos pesquisadores na área de engenharia de software. Estas mudanças estão causando um grande impacto não apenas no mercado propriamente dito, mas na maneira como os produtos estão sendo criados, modelados, construídos, testados e entregues para os clientes. Para Liang (2008), o tempo e a distância em um projeto que trabalha de maneira distribuída é um dos grandes desafios para o sucesso. O aumento da distância e do tempo significa mais infra-estrutura e maior coordenação para estabelecer uma comunicação eficaz dentro do projeto.

Com a distribuição, atividades relativamente simples, como identificar módulos funcionalmente relacionados ou encontrar pessoas que são especialistas em determinados aspectos do sistema, tornam-se mais difíceis e demoradas (OMORONYIA et al., 2007). Práticas que promovem a circulação do conhecimento em uma equipe co-localizada, como

por exemplo, discussões informais entre os colegas, são inviáveis no contexto distribuído (DESOUZA et al., 2006).

### 2.1.1. Modelos de Negócio e Níveis de Dispersão

Trabalhar em um ambiente de DDS pode ser desde a simples distribuição em um mesmo país ou uma distribuição em países ou continentes diferentes. Carmel (1999) define, quando a distância física entre os atores em um ambiente de DDS envolve mais de um país, uma instância do DDS chamada de desenvolvimento global de software. A literatura na área reconhece diversos termos para caracterizar a distribuição da equipe de desenvolvimento e alguns desses termos estão relacionados ao modelo de negócio da(s) organização(ões) envolvida(s) no projeto. Audy e Prikkladnick (2007) apresentam abaixo uma classificação quanto ao modelo de negócio (Figura 2.1):

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

Figura 2.1 – Modelos de Negócio

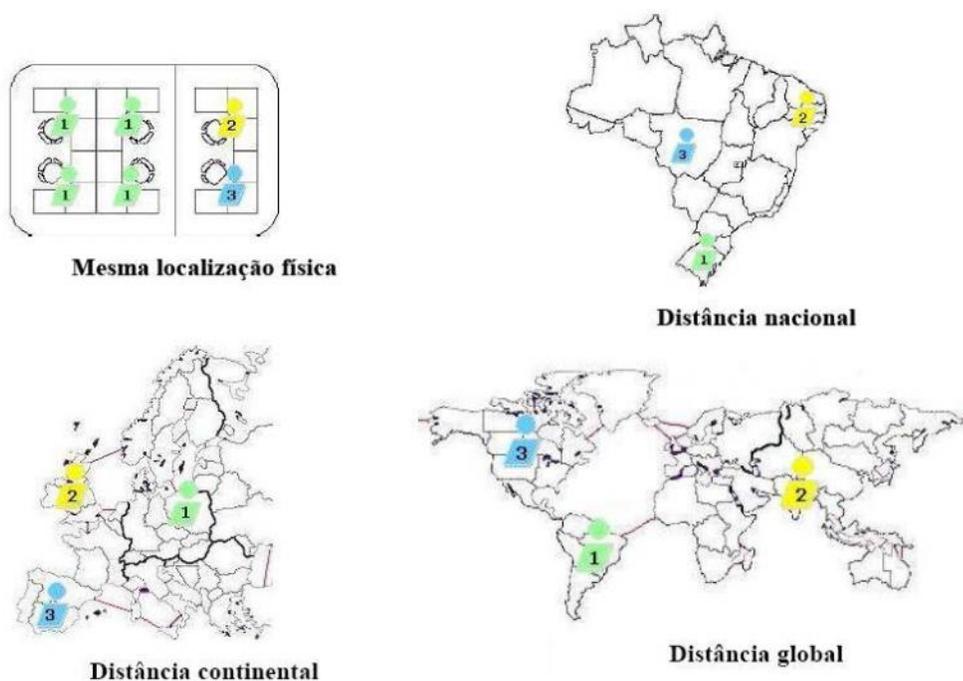
Controle e relação entre as pessoas	Terceirizar <i>Outsource</i> "Comprar"	<i>Onshore Outsourcing</i> ou <i>Outsourcing</i>	<i>Offshore Outsourcing</i> ou <i>Offshoring</i>
	Departamento ou subsidiária <i>Insorce</i> "Desenvolver"	<i>Onshore Insourcing</i> ou Demanda doméstica interna	<i>Offshore Insourcing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

Fonte: Audy e Priklanicki (2007)

Além do modelo de negócio entre os envolvidos no processo de desenvolvimento, é possível caracterizar o nível de dispersão dos diversos atores envolvidos no processo ao longo do projeto. Segundo Audy e Prickiladnicki (2007), as dificuldades em determinado cenário de dispersão global podem ser bem diferentes de um cenário de dispersão local. É importante entender como os níveis de dispersão implicam nas equipes. Esses níveis vão desde equipes co-localizadas a equipes em distância global, como ilustra a Figura 2.2.

- **Mesma localização física:** caso em que a empresa possui toda a equipe em um mesmo local. Nesse caso, reuniões podem ocorrer sem dificuldades e a equipe pode interagir estando fisicamente presente. Não existem dificuldades como, diferença de fuso horário e cultural.
- **Distância nacional:** caso em que a equipe está localizada 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:** caso em que 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.
- **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.

**Figura 2.2 – Níveis de Dispersão**



Fonte: Audy e Prickiladnicki (2007)

### 2.1.2. Razões que levam ao DDS

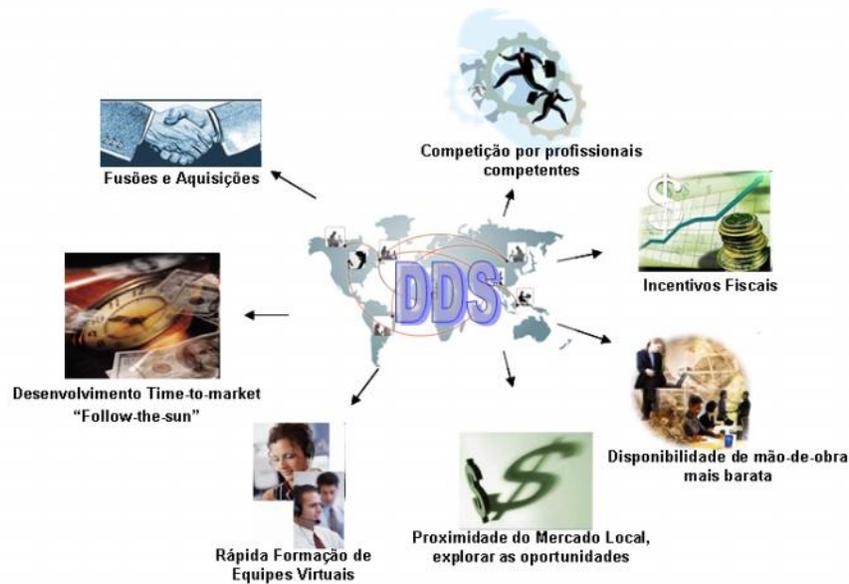
A engenharia de software global tornou-se parte da estratégia de crescimento das empresas, já que com isso, elas podem estar mais próximas dos mercados locais e entender melhor as necessidades regionais. Além disso, alguns países não têm recursos suficientes para a demanda de TI de produtos e serviços de software (EBERT et al., 2008). Logo, aproveitar os recursos globais para o desenvolvimento de software tornou-se quase uma regra para grandes empresas. Alguns fatores (Figura 2.3) são citados como principais motivos do crescimento do DDS segundo os estudos de Carmel (1999), Prikladnicki (2003) e Freitas (2005):

- Necessidade de recursos globais para serem utilizados a qualquer hora, inclusive profissionais qualificados em áreas especializadas;
- Incentivos fiscais para o investimento em pesquisas em 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;
- 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);
- Necessidade de integrar recursos resultantes de aquisições e fusões organizacionais.

Lamersdorf e Münch (2009) realizaram recentemente uma pesquisa com profissionais com experiência em DDS, e confirmaram algumas das razões apresentadas por pesquisas anteriores. Segundo os autores, a maioria dos entrevistados afirmou que a principal razão para desenvolverem de maneira distribuída era a redução nos custos, principalmente com parceiros na China e Índia. Outra razão muito citada foi a possibilidade de acesso a recursos globais, disponibilidade de diferentes talentos em diferentes regiões. Muitos entrevistados mencionaram que os recursos que precisariam, não estavam disponíveis localmente.

É possível perceber com as razões mencionadas, que embora as empresas queiram reduzir os custos no desenvolvimento e aproveitar as oportunidades dos mercados locais, elas também querem ter equipes cada vez mais capacitadas, o que nem sempre é possível encontrar em um único local. Porém, com pessoas capacitadas em lugares diferentes, nem sempre é possível e financeiramente viável deslocar todas para um mesmo ambiente físico, o que estimula o desenvolvimento distribuído.

Figura 2.3 – Razões que levam ao DDS



Fonte: Adaptado de

### 2.1.3. Desafios e Boas Práticas no DDS

O número de projetos distribuídos vem crescendo e com isso os problemas e desafios no desenvolvimento de software são intensificados. Pichler (2007) acredita que muitas equipes de projetos distribuídos mundialmente ainda são criadas como se todos os membros da equipe estivessem sentados na mesma sala ou no mesmo prédio, a verdade é que essas equipes podem estar distribuídas em países diferentes, até mesmo em continentes diferentes com vários fusos, culturas e idiomas diferentes.

Segundo MacGregor et al. (2005), são de conhecimento dos profissionais da área as dificuldades e baixas taxas de sucesso de projetos de software com equipes co-localizadas. Acrescentando novas variáveis como, distância, comunicação virtual, diferenças de fuso horário e culturais, não se colabora muito para que essas taxas de sucesso melhorem. Enquanto a abordagem clássica de desenvolvimento de software com equipes co-localizadas permite a resolução de problemas no corredor, durante um café ou ao redor de uma mesa, equipes distribuídas são formadas por pessoas culturalmente, etnicamente e funcionalmente diversificadas. Pessoas que trabalham em diferentes horários e locais nem sempre são facilmente acessíveis para uma conversa sobre como criar uma interface ou resolver um *bug* que impede um teste de prosseguir (EBERT et al., 2008).

Para Liang (2008), o tempo e a distância em um projeto que trabalha de maneira distribuída é um dos grandes desafios para o sucesso, pois significa mais infraestrutura e maior coordenação para estabelecer uma comunicação eficaz dentro do projeto. Além disso, a distância física e as diferenças culturais entre os membros são na sua maioria muito grandes e

a comunicação pode ser ineficiente, já que, uma vez que as pessoas que não estejam fisicamente ao seu lado, são mais fáceis de serem ignoradas.

Uma solução óbvia para os inúmeros desafios que a distribuição intensifica seria evitar o desenvolvimento distribuído de software. No entanto, para organizações que estão sempre em busca de vantagens competitivas em escala global, os benefícios potenciais de desenvolvimento distribuído podem ser muito atraentes para simplesmente serem ignorados (MAK, 2007). Tendo em vista isso, alguns trabalhos apresentam possíveis soluções para os desafios que o desenvolvimento distribuído de software intensifica. Alguns desses trabalhos propostos pela literatura são discutidos nas próximas subseções.

### 2.1.3.1 Carmel (1999)

Carmel (1999), um dos primeiros trabalhos relevantes para a área, sugere a existência de cinco fatores que podem levar uma equipe distribuída ao fracasso: comunicação ineficiente, falta de coordenação, dispersão geográfica, perda do espírito de equipe e diferenças culturais, chamadas de forças centrífugas. Além disso, sugere a existência de seis fatores que podem levar a equipe ao sucesso: infraestrutura de comunicação, arquitetura do produto, construção de uma equipe, metodologia de desenvolvimento, tecnologia de colaboração e técnicas de gerência, chamados de forças centrípetas. A Figura 2.4 ilustra as forças centrífugas e a Figura 2.5 as forças centrípetas propostas por Carmel (1999).

Figura 2.4 – Forças centrífugas

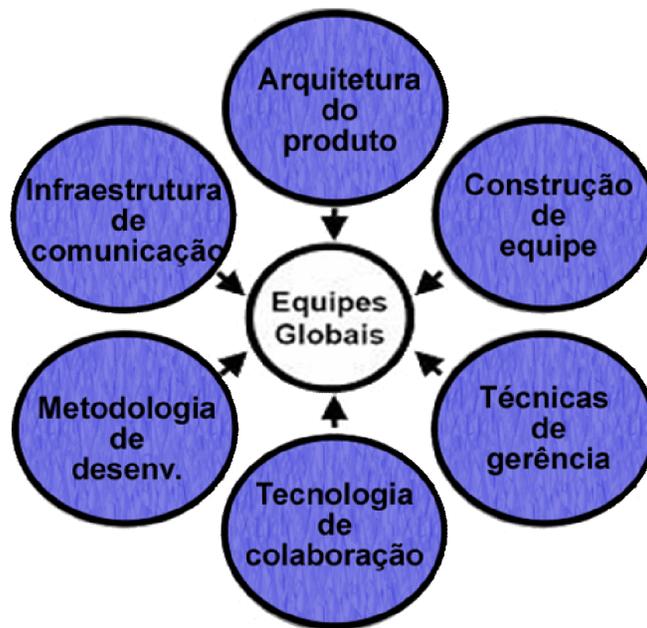


Fonte: Carmel (1999)

- **Comunicação Ineficiente:** a dispersão causa impacto nas mais diversas formas de comunicação (formal, informal, síncrona, assíncrona). A comunicação informal entre o time, os encontros informais para tirar dúvidas ou conversas no corredor se tornam difíceis com a dispersão;

- Dispersão Geográfica: com a dispersão geográfica entre a equipe, torna -se mais difícil saber quem é responsável por um determinado módulo ou quem pode resolver um determinado problema. Além da perda de comunicação, que devido à distância, fuso, idioma, entre outros, torna a coordenação mais difícil;
- Diferenças Culturais: as diferenças culturais são vistas como um grande desafio no DDS. Sem ser pelo menos "culturalmente consciente" é muito fácil entender mal ou insultar abertamente outra equipe;
- Perda do Espírito de Equipe: com a falta de comunicação informal, a distância entre as equipes e as diferenças culturais, se torna mais difícil manter o espírito de equipe;
- Falta de Coordenação: a gestão de dependências entre as atividades é um grande desafio. As dificuldades na integração de tarefas e das unidades organizacionais são intensificadas devido aos problemas de cultura, idioma e tecnologia.

Figura 2.5 – Forças centrípetas



Fonte: Carmel (1999)

- Arquitetura do Produto: a arquitetura de produto deve-se basear no princípio da modularidade, que permite um desenvolvimento com menor interdependência entre os locais;
- Construção de Equipe: equipes de DDS precisam ter mecanismos de relacionamento e comunicação, e conhecer os papéis e responsabilidades de cada um dentro do projeto;
- Técnicas de Gerência: as técnicas de gerência devem ser adaptadas para a realidade dos projetos distribuídos;

- Tecnologia de Colaboração: são imprescindíveis para projetos distribuídos, pois possibilitam novas formas de comunicação entre os membros dispersos ;
- Metodologia de Desenvolvimento: o ideal é que seja seguida uma mesma metodologia para as equipes do projeto, já que com dispersão, a falta de sincronização pode ser tornar crítica;
- Infraestrutura de Comunicação: os ambientes distribuídos necessitam de uma boa infraestrutura de comunicação, com conexões confiáveis e de alta velocidade.

### 2.1.3.2 Prikladnicki (2003)

Prikladnicki (2003), lista algumas dificuldades de dimensões técnicas e não-técnicas encontradas no desenvolvimento distribuído, como:

- A engenharia de requisitos: os requisitos devem ser passados com o maior nível de detalhes possíveis, sem margens para falsas interpretações;
- Os processos de desenvolvimento de software: nem sempre as equipes estão ligadas por um mesmo processo, muitos problemas podem surgir principalmente na gerência do projeto;
- A gerência de configuração: muitas vezes os artefatos não possuem a mesma versão, nem o mesmo conteúdo nos diferentes locais onde o projeto está sendo desenvolvido;
- A gestão do conhecimento: dificuldades no sentido de compartilhar informações em ambientes distribuídos devido ao pouco investimento nesta área;
- As barreiras de comunicação e idioma: dificuldades de comunicação ocorrem com frequência, incluindo dificuldades devido à diferença de idiomas;
- As diferenças culturais e contexto: principalmente em projetos com equipes em países diferentes, as diferenças podem dar origem a diversas dificuldades;
- A confiança: dificuldades relacionadas à criação de uma atmosfera de confiança e respeito entre equipes distribuídas.

Além disso, o autor, baseado na literatura e em estudos de caso, propõe algumas soluções e fatores críticos de sucesso em projetos distribuídos:

- Gerenciamento de expectativas: definir claramente papéis e responsabilidades dos integrantes das equipes;
- Integração das equipes: integração face a face entre as equipes, na medida do possível;
- Comunicação aberta e *feedback*: boa infraestrutura de comunicação;
- Processo de desenvolvimento de software: definição dos processos e padrões de trabalho;

- Gerenciamento de riscos: identificação e ações de mitigação podem minimizar diversas dificuldades;
- Engenharia de requisitos: documentação e aprovações formais dos artefatos de projeto;
- Aquisição da confiança: treinamentos, planejamentos, entre outras atividades de integração das equipes remotamente ou face a face, quando possível visam principalmente à aquisição de confiança e o conhecimentos dos participantes;
- Treinamento: nivelamento do conhecimento, aprendizagem contínua;
- Planejamento e engajamento: uma clara definição do planejamento inicial e do engajamento das equipes no projeto é importante;
- Infraestrutura: boa infraestrutura de comunicação e ferramentas de suporte ao desenvolvimento.

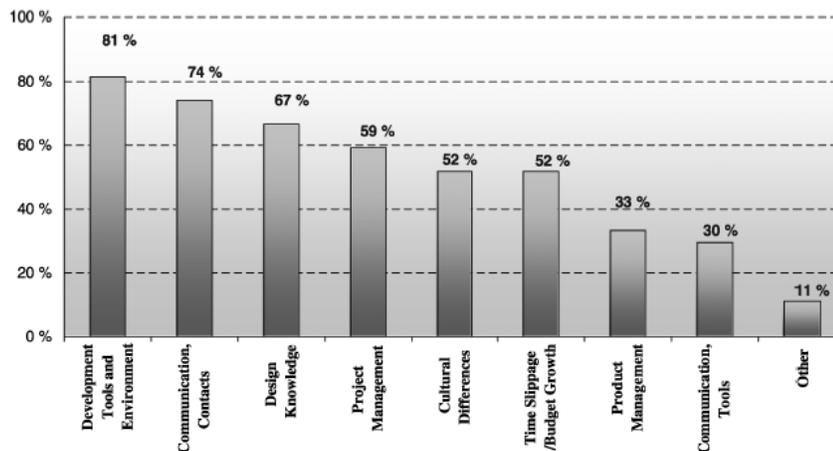
Segundo o autor, o desenvolvimento distribuído é considerado mais complexo que o desenvolvimento centralizado devido principalmente à falta de contato pessoal e a obrigatoriedade de haver um relacionamento distribuído, aumentando a necessidade de comunicação. Projetos distribuídos necessitam de um maior controle e, conseqüentemente, de um maior investimento na gerência do projeto. Além disso, gerenciar riscos nesse ambiente é uma tarefa essencial.

### **2.1.3.3 Komi-Sirviö e Tihinen (2005)**

O trabalho de Komi-Sirviö e Tihinen (2005) apresenta uma pesquisa de campo realizada com o objetivo de levantar e compartilhar lições aprendidas para obter um melhor entendimento da natureza do processo de desenvolvimento de software quando realizado em um ambiente distribuído e dos problemas que podem estar associados a tais processos. A pesquisa de campo apresentada no artigo foi realizada em 2002 e contou principalmente com a participação de empresas da Finlândia, mas também de outras da Holanda e dos Estados Unidos. No total, foram 27 organizações consideradas sendo que 53% destas são empresas com mais de 500 funcionários, 35% entre 50 e 500 funcionários e 13% com menos de 50 funcionários.

Os participantes tinham a opção de escolher até oito áreas de problemas diferentes no DDS. A lista de problemas foi construída a partir de uma revisão da literatura. Ou seja, os participantes marcavam os problemas que eles haviam enfrentado e em seus projetos e também descreviam com mais detalhes estes problemas. Também havia a possibilidade de identificar problemas não presentes na lista. Contudo, só dois participantes utilizaram esta opção. Além da descrição dos detalhes dos problemas enfrentados, os participantes também descreveram as soluções adotadas para superá-los, assim como fizeram uma auto-avaliação do nível de sucesso destas soluções. A Figura 2.6 apresenta a distribuição das respostas ao longo das oito áreas de problemas.

Figura 2.6 – Áreas problemáticas no DDS



Fonte: Komi-Sirviö e Tihinen (2005)

Os resultados da pesquisa mostram que a área mais problemática está relacionada com ferramentas e ambientes de desenvolvimento de software, mais especificamente com a incompatibilidade de ferramentas e versões usadas por sites de desenvolvimento diferentes. Este problema é mais acentuado em grandes organizações que empregam mais de 500 pessoas. Problemas de comunicação aparentam ser extremamente comuns em todas as organizações, de forma que esta área de problema foi classificada como a segunda. No entanto, uma análise mais detalhada das respostas mostra que o papel da comunicação é ainda maior do que aparenta ser inicialmente. Ao estudar as razões por trás de outros problemas, a falta ou a baixa qualidade das comunicações é frequentemente mencionada como causa principal. O gerenciamento e a engenharia de requisitos apareceram também como áreas bastante problemáticas em projetos de desenvolvimento distribuído de software, causando vários erros.

O estudo de Komi-Sirviö e Tihinen (2005) deixa claro que desenvolvimento distribuído de software com sucesso requer tanto engenharia de software disciplinada e estruturada, como também soluções de gerenciamento, considerando particularmente o gerenciamento das comunicações e um substituto efetivo para a comunicação face a face.

#### 2.1.3.4 Jiménez et al. (2009)

Em um estudo recente, Jiménez et al. (2009), através de uma revisão sistemática da literatura, investigaram desafios e possíveis melhorias para o desenvolvimento distribuído de software. Os autores falam das vantagens que motivam as empresas a distribuírem seus processos de desenvolvimento, mas alertam para algumas desvantagens causadas pela distância que separa as equipes de desenvolvimento. A coordenação e comunicação são vistas como os grandes desafios, já que os componentes do software são provenientes de diferentes lugares, aumentando assim, a necessidade por processos e ferramentas.

A questão de pesquisa que guiou a revisão sistemática foi: Quais são as iniciativas realizadas em relação à melhoria do processo de DDS? Com a pesquisa nas fontes de busca

(*ScinceDirect, Wiley Interscience, IEEE Digital Library, e ACM Digital Library*), o estudo chegou a 78 estudos primários, entre eles, estudos de caso, revisões da literatura, estudos experimentais, simulações e pesquisas de campo. Todos os estudos encontrados foram publicados entre 2000 e 2008. As áreas mais abordadas pelos estudos primários são apresentadas no Quadro 2.1.

**Quadro 2.1 – Áreas abordadas pelos estudos primários**

Áreas Abordadas	Estudos %
Controle do Processo, Cronograma de Tarefas e Coordenação do Projeto	43.5
Ferramentas de Colaboração, Técnicas e <i>Frameworks</i>	35.9
Gestão de Configuração	5.4
Sistemas Multi-agentes	4.3
Gestão do Conhecimento	7.6
Detecção de Defeitos	2.2
Gestão de Teste	1.1

Fonte: Jimenez et al. (2009)

Segundo a pesquisa, alguns temas merecem uma atenção especial quando o desenvolvimento do software é distribuído. Os desafios e propostas de melhorias identificados pela revisão sistemática são: (1) Comunicação; (2) *Awaness* (Consciência de Grupo); (3) Gestão de Configuração; (4) Gestão do Conhecimento; (5) Coordenação; (6) Colaboração; (7) Gestão de Projeto; (8) Gestão e Suporte ao Processo; (9) Qualidade e Métricas; (10) Gestão de Riscos.

## 2.2 Gerenciamento de Projetos

O gerenciamento de projetos abrange quase todos os aspectos da vida das pessoas, não só da vida profissional. Muitas das coisas que fazemos são projetos, como por exemplo, a organização de um jantar, o planejamento da festa de aniversário, a colocação de um novo produto no mercado (HELDMAN, 2006). As pessoas têm planejado e gerenciado projetos desde o início dos tempos. Toda vez que uma civilização criou suas raízes houve projetos a serem gerenciados: prédios a construir, estradas a pavimentar e leis a serem escritas. Mesmo sem as ferramentas, técnicas e metodologias avançadas de que dispomos hoje, as pessoas criaram linhas de tempo, alocaram materiais e recursos e avaliaram os riscos envolvi dos em seus projetos (PMISP, 2010).

Para Kerzner (2004) o gerenciamento de projetos pode ser definido como “o planejamento, organização, direção e controle de uma série de tarefas integradas de forma que os objetivos do projeto sejam alcançados com sucesso e de acordo com os interesses dos *stakeholders*”. Ele acrescenta dizendo que um bom gerenciamento de projetos requer um intenso planejamento e coordenação.

Bruzzi (2008) descreve gerenciamento de projetos como “o planejamento, programação e controle das atividades do referido projeto para atingir os seus objetivos”.

Heldman (2006) afirma que “o gerenciamento abrange uma série de ferramentas e técnicas utilizadas por pessoas para descrever, organizar e monitorar o andamento das atividades do projeto”. Para Frame (1995) “o gerenciamento de projetos também envolve negociação, solução de problemas, política, comunicação, liderança e estudo da estrutura organizacional”.

De acordo com o PMBOK® (*Project Management Body of Knowledge*), guia de responsabilidade do PMI (*Project Management Institute*), “o gerenciamento de projetos consiste na aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos requisitos”. O guia acrescenta que gerenciar um projeto inclui: (1) identificar das necessidades; (2) estabelecer objetivos claros e alcançáveis; (3) balancear as demandas conflitantes de qualidade, escopo, tempo e custo; (4) adaptar as especificações, os planos e a abordagem às diferentes preocupações e expectativas das diversas partes interessadas (PMI, 2008).

O gerenciamento de projetos é um fator de sucesso para as organizações, principalmente porque o número de projetos que não chegam ao seu final com sucesso é muito alto. Vargas (2005) acredita que pessoas mal informadas podem correr o risco de ver o gerenciamento de projetos como mais uma “moda gerencial”, mas na realidade o gerenciamento não propõe nada revolucionário e novo. Sua proposta é “estabelecer um processo estruturado e lógico para lidar com eventos que se caracterizam pela novidade, complexidade e dinâmica ambiental”.

Cada trabalho apresenta o seu ponto de vista e sua descrição de gerenciamento de projetos, porém todos concordam que o gerenciamento de projetos vem se fortalecendo cada vez mais. Para Torreão (2005), as organizações estão conferindo maior importância a esta disciplina para maximizar o sucesso em seus projetos. A importância de um bom gerenciamento de projetos é clara, muitos pesquisadores e instituições têm se dedicado a pesquisas na área e na literatura existem alguns trabalhos com resultados importantes, sendo o PMBOK®, uma das referências mais conhecidas.

Dentro do gerenciamento de projetos existe um papel fundamental, os gerentes de projetos, que são os responsáveis pela administração dos processos envolvidos e pela aplicação das ferramentas e técnicas necessárias ao cumprimento das atividades do projeto. Estes devem ter algumas habilidades para que os projetos sejam eficientes, como: (1) uma boa comunicação, tanto escrita como oral; (2) aptidões organizacionais e de planejamento; (3) habilidades para a elaboração de orçamentos; (4) habilidades para resolução de conflitos; (5) habilidades de negociação e influência; (6) habilidades de liderança; (7) habilidades para formação e motivação de equipes (HELDMAN, 2006).

As organizações modernas estão descobrindo que a utilização do Gerenciamento de Projetos traz muitas vantagens. Clientes esclarecidos exigem cada vez mais produtos melhores e serviços mais rápidos. As pressões para acompanhar a velocidade do mercado demandam maior eficiência. Gerenciar projetos de forma profissional encontrou seu lugar na arena empresarial competitiva e global de hoje (PMISP, 2010).

Mas não foi sempre assim, segundo Kerzner (2004), só no final da recessão de 1979/83, as empresas começaram a reconhecer os benefícios da utilização da gestão de projetos, mas ainda continuavam hesitando quanto a sua implantação. Para ele, os aliados da gestão de projetos começaram a aparecer em 1985 e ganharam força ao longo da recessão de 1989/93. O aumento de apoio de novos processos a gestão de projetos pode ser visualizada na Figura 2.7.

Figura 2.7 – Aumento do apoio de novos processos a gestão

1960-1985	1985	1990	1991-1992	1993	1994	1995	1996	1997-1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Sem aliados	Gerenciamento da qualidade total	Engenharia simultânea	Equipes autônomas e delegação de autoridade	Reengenharia	Controle de custos do ciclo de vida	Controle das mudanças do escopo	Gerenciamento de risco	Escritórios de projetos e COEs	Equipes itinerantes	Equipes Globais	Modelos de maturidade	Planejamento estratégico para Gestão de Projetos	Relatórios de Status Intranet	Modelos de Planejamento de capacidade

Fonte: Kerzner (2004)

Dentre os novos processos que impulsionaram a gestão, se destaca a partir de 2000, e está dentro do escopo desta pesquisa, o crescimento de equipes globais. Para Kerzner (2004), fusões e grandes aquisições criaram mais empresas multinacionais a partir de 2000 e a gestão de projetos globais é, sem dúvida, um grande desafio.

### 2.2.1. Projetos – Fases e Ciclo de Vida

Assim como no gerenciamento, existem muitos conceitos complementares a este que é um projeto. Para Heldman (2006) um projeto é “um empreendimento temporário, com datas de início e término definidas, e tem por finalidade a criação de um produto ou a execução de um serviço específico e que está concluído quando suas metas e objetivos forem alcançados e aprovados pelos *stakeholders*”. Como em qualquer empreendimento, as atividades precisam ser planejadas, programadas e controladas durante a execução (MARTINS, 2007).

Para Kerzner (2004) um projeto é um esforço que tem um objetivo definido, consome recursos e é realizado com restrições de tempo, custo e qualidade. Vargas (2005) vê um projeto como “um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma seqüência clara e lógica de eventos, com início e fim, que se destina a atingir um objetivo claro e definido, sendo conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade”.

Os projetos também podem produzir resultados, como um documento que detalhe as descobertas de uma pesquisa. Assim, como podem terminar quando se chega à conclusão de que não é possível cumprir suas metas e objetivos, o que determina então seu cancelamento (HELDMAN, 2006).

Heldman (2006) sintetiza as características de um projeto como:

- Os projetos são únicos;

- Os projetos são de natureza temporária e têm datas definidas de início e fim;
- Os projetos estarão concluídos quando as metas forem alcançadas ou quando for decidido que o projeto não é mais viável.
- Um projeto bem-sucedido é aquele que atende ou excede as expectativas dos *stakeholders*.

Para facilitar o controle gerencial, o desenvolvimento dos projetos é dividido em processos gerenciais que, comumente, são agrupados em fases. Ao conjunto lógico e temporalmente conectado destas fases é dado o nome de ciclo de vida do projeto (MARTINS, 2007). No início de cada projeto devem ser definidas quantas e quais fases existirão. Segundo o PMBOK® não existe um ciclo de vida ideal (PMI, 2008). Para Heldman (2006) um projeto terá no mínimo um estágio inicial ou de iniciação, uma fase intermediária (ou fases) e uma fase final.

Ao passo em que todos os projetos têm um início e um fim definidos, as entregas e atividades específicas conduzidas neste íterim poderão variar muito, de acordo com o projeto. O ciclo de vida oferece uma estrutura básica para o gerenciamento, independentemente do trabalho específico envolvido (PMI, 2008). Uma estrutura genérica de ciclo de vida apresentada no PMBOK® contempla:

- Início do Projeto;
- Organização e preparação;
- Execução do trabalho do projeto; e,
- Encerramento do projeto.

Os projetos de TI, por exemplo, podem ter um ciclo de vida composto por fases tais como definição dos requisitos, projeto, implementação e teste. Vargas (2005) afirma que conhecer o ciclo de vida proporciona uma série de benefícios para quaisquer tipos de projetos e destaca alguns destes benefícios:

- Permite determinar o que foi, ou não, feito pelo projeto .
- Permite avaliar como o projeto está progredindo até o momento .
- Permite que seja indicado qual o ponto exato em que o projeto se encontra no momento.

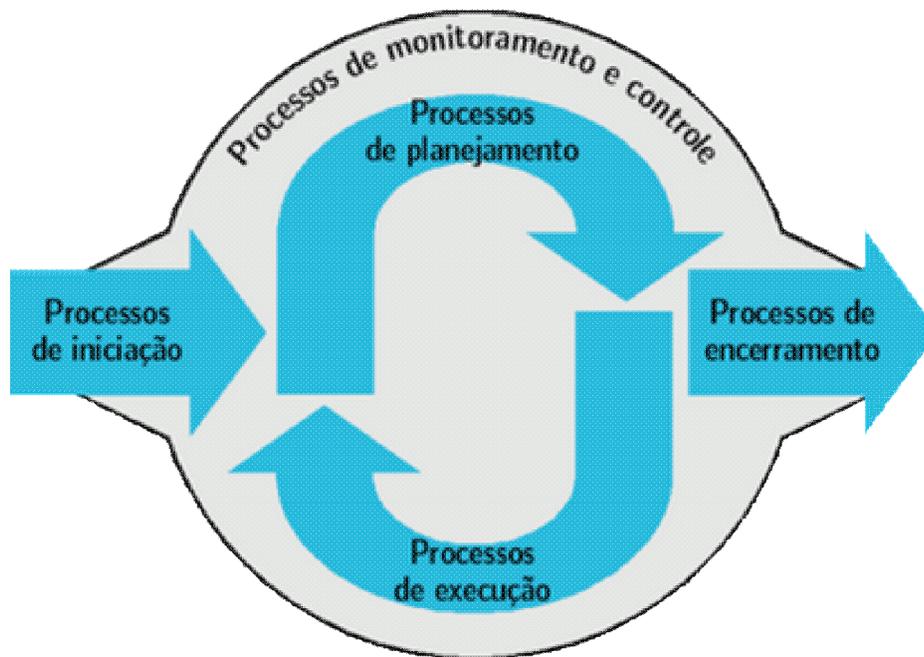
### **2.2.2 Modelos de Gerenciamento de Projetos**

As principais referências reconhecidas pela literatura na área de gerenciamento de projetos são o guia PMBOK®, que se encontra na sua 4ª edição, lançada no final de 2008, e o PRINCE2 (*Projects In Controlled Environments*), mais popular na Europa, e que sofreu algumas mudanças em 2009. Além do PMBOK® e do PRINCE2, outros modelos são

reconhecidos como boas referências para o gerenciamento de projetos, tais como: o ICB - IPMA (*International Project Management Association*) *Competence Baseline*; o RCB, versão brasileira do IPMA *Competence Baseline*; o PCSPM - *Professional Competency Standards for Project Management* do AIPM (*Australian Institute of Project Management*), entre outros.

- **PMBOK®**: o PMBOK® foi criado em 1996, com base em trabalhos anteriores do PMI, que começaram em 1986. O PMI é hoje a maior entidade mundial sem fins lucrativos voltada ao gerenciamento de projetos, com mais de 500.000 membros em 185 países (PMISP, 2010). O guia PMBOK® objetiva reunir a melhores práticas em gerenciamento de projetos, através da aplicação e da integração de melhores práticas organizadas nos seguintes grupos de processos (Figura 2.8): iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento. O guia é constituído por um conjunto de processos associados a 9 áreas de conhecimento: Integração, Escopo, Tempo, Custo, Qualidade, Recursos Humanos, Comunicações, Riscos e Aquisições (PMI, 2008).

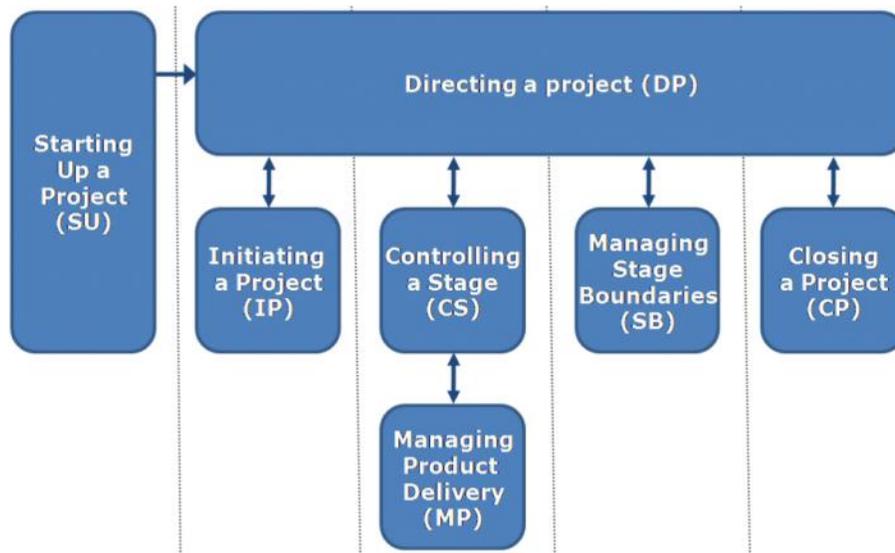
Figura 2.8 – Grupos de processos de gerenciamento de projetos



Fonte: Baseado em figura do guia PMBOK® (PMI, 2008)

- **PRINCE2**: criado em 1989 pela CCTA (*Central Computer and Telecommunications Agency*), rebatizada de OGC (*Office of Government Commerce*), o PRINCE2 (*Projects IN Controlled Environments*) é uma abordagem, assim como o PMBOK®, baseada em processos para a gestão eficaz de projetos. É um padrão amplamente utilizado pelo Governo do Reino Unido e reconhecido internacionalmente. A versão 2009 do modelo apresenta 7 processos e 40 sub-processos (PRINCE2, 2010). Os processos são apresentados na Figura 2.9.

**Figura 2.9 – Processos do PRINCE2**



Fonte: Baseado em figura do PRINCE2 (PRINCE2, 2010)

Como visto, tanto o PMBOK®, como o PRINCE2, apresentam meios para se gerenciar projetos de maneira eficaz, através de processos, técnicas e ferramentas. Os modelos buscam ajudar a gerência na condução dos projetos e tomada de decisões. O uso de um modelo, não impede o uso do outro, os modelos são totalmente aderentes um ao outro, assim, pode-se tirar vantagens das duas mais conhecidas e respeitadas abordagens de gerenciamento de projetos do mundo atualmente. O quadro 2.2 apresenta as principais características de ambos.

**Quadro 2.2 – Características do PMBOK® e PRINCE2**

	<b>PMBOK®</b>	<b>PRINCE2</b>
<b>Objetivo</b>	Identificar o subconjunto do conjunto de conhecimentos em gerenciamento amplamente reconhecido como boa prática. Além de fornecer e promover um vocabulário comum dentro da profissão.	Fornecer benefícios para os gestores e administradores de um projeto e para uma organização, reunindo as melhores práticas em gerenciamento de projetos.
<b>Áreas de conhecimento/ Temas</b>	<b>9 Áreas de Conhecimento</b> Integração Escopo, Tempo, Custo Qualidade Risco Comunicação Recursos Humanos Aquisição	<b>7 Temas</b> Negócio Organização Qualidade Planos Risco Mudanças Progresso
<b>Processos</b>	<b>5 Grupo de Processos</b> Iniciação Planejamento Execução Monitoramento e Controle Encerramento	<b>7 Processos</b> Iniciando o Projeto Dirigindo o Projeto Planejando o Projeto Controlando os Estágios Gerenciando as fronteiras dos estágios Gerenciando as entrega dos produtos Encerrando o Projeto
<b>Responsável</b>	PMI ( <i>Project Management Institute</i> )	OGC ( <i>Office of Government Commerce</i> )
<b>Certificações</b>	PMP - <i>Project Management Professional</i> CAPM - <i>Certified Associate in Project Management</i> PgMP - <i>Program Management Professional</i>	RINCE2 <i>Foundation</i> e PRINCE2 <i>Practitioner</i>

Fonte: Elaboração Própria

### 2.2.3 Gerenciamento de Projetos de Software

Com a complexidade e os desafios que envolvem o desenvolvimento de software, a utilização de técnicas, praticas e ferramentas de gerenciamento de projetos tornaram -se comuns na engenharia de software. Atualmente, é muito comum as empresas tratarem o desenvolvimento de um software ou a disponibilização de um serviço como um projeto, que precisa ser planejado, organizado, conduzido, monitorado e controlado. Porém, gerenciar projetos de software não é uma tarefa simples. Para Zanoni (2004), boa parte dos fracassos, no que diz respeito aos projetos de software, deve-se principalmente a problemas de administração ou gerenciamento do processo de desenvolvimento de software.

Kerzner (2004), afirma que no passado, o gerenciamento de projetos era reduzido a companhias de construção, e hoje o conceito por trás de gerenciamento de projetos é aplicado em diversas áreas e organizações. Para Sommerville (2007) o gerenciamento de projetos é uma parte essencial da engenharia de software, pois a mesma está sempre sujeita às restrições de orçamento e de cronograma.

Presente em todas as fases do software, o gerenciamento começa antes do trabalho técnico, prossegue à medida que o software se desenvolve do modelo conceitual para a realidade e encerra somente quando o software se torna obsoleto e é aposentado. A gestão é trabalhada em paralelo e em conjunto com a metodologia de desenvolvimento de sistemas na medida da elaboração das fases, subfases e produtos (REZENDE, 2005).

Gerenciar projetos de software, assim como outros tipos de projeto, depende de um planejamento rigoroso e um balanceamento entre escopo, custo, tempo e qualidade. Para Leite (2006), o gerenciamento de projetos de software consiste no planejamento (previsão das atividades, recursos, custos e prazos, além de estimativas do produto e processo) e gerenciamento (controle de acordo com o que foi planejado e verificação da qualidade e do processo e do produto). A Figura 3.0 demonstra essas etapas.

**Figura 3.0 – Planejamento e Gerenciamento de Projetos de Software**



Fonte: Leite (2006)

A gestão de projetos de software bem-sucedido compreende: o escopo do trabalho a ser realizado, os riscos, custos e benefícios, os recursos exigidos e respectivas responsabilidades, as tarefas a serem executadas, os marcos, o esforço e custo despendido e a programação a ser seguida (REZENDE, 2005). Muitos dos problemas que afetam os projetos de desenvolvimento de software são de ordem gerencial e não técnicos (BRANCO E BELCHIOR, 2002). Embora o desenvolvimento de software tenha evoluído consideravelmente, ainda há diversas dificuldades tais quais entregas fora do prazo estipulado ou com custos superiores ao orçado (LOPES et al., 2003).

#### 2.2.4 Gerenciamento de Projetos Distribuídos de Software

O gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software precisa de uma atenção especial. Para Erickson e Ranganathan (2006), a distribuição complica significativamente projetos de desenvolvimento de aplicações e aumenta a necessidade de um forte gerenciamento de projetos, devido à redução da comunicação, possibilidade de mal entendidos culturais e risco da falta de compreensão do real objetivo do projeto.

Como já citado ao longo desse trabalho, muitas outras variáveis são adicionadas em um ambiente no qual a equipe trabalha dispersa e isso precisa ser levado em consideração para um melhor gerenciamento dos trabalhos. Uma das principais referências para a área de gerenciamento de projetos, o guia PMBOK (PMI, 2008), discute algumas questões relacionadas a equipes virtuais, como por exemplo, na área de conhecimento de gerenciamento de recursos humanos, uma das técnicas de mobilização da equipe do projeto é o uso de equipes virtuais. Isso demonstra que a área já começa a dar uma atenção especial a essa questão e pode ser o início para a criação de um guia com foco em gerenciamento com equipes distribuídas.

Segundo Bass et al. (2006) é muito mais fácil ser surpreendido por atrasos e contratempos técnicos, já que a equipe distribuída vai operar de maneira diferente por causa de diferenças culturais e organizacionais, e o gerenciamento deve acomodar tais diferenças. Ralyte et al. (2008) afirma que o tempo necessário para obter a resposta a uma consulta de um parceiro distante é importante e pode reduzir a produtividade quando a resposta é necessária para continuar o trabalho. Ainda segundo o autor, quando a cultura empresarial não é assimilada e compreendida da mesma forma em diferentes locais, a coordenação do trabalho pode sofrer algumas dificuldades. Valores e normas podem variar de uma empresa para outra e, portanto, pode ser uma fonte de dificuldades.

Segundo as pesquisas de Ralyte et al. (2008), vários colaboradores entrevistados assinalaram que é mais fácil fazer uma pergunta a um colega que está sentado próximo do que entrar em contato com uma pessoa situada em um local distante. Segundo a pesquisa garantir uma boa comunicação e um mínimo de reuniões face a face é indispensável. Para Kiel (2003), diante de uma grande distância é difícil sentir empatia por pessoas que você nem conhece, e é fácil ignorá-las e desvalorizar as suas contribuições e habilidades.

Embora existam algumas pesquisas publicadas sobre gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído e estratégias de terceirização, existem poucos estudos detalhados sobre as melhores práticas de gerenciamento de projetos em grandes sistemas que sejam distribuídos e terceirizados (SUTHERLAND et al., 2007). Equipes distribuídas precisam ainda mais de documentação clara, de fácil acesso e sempre atualizadas para o andamento do projeto (LIANG, 2008). Em projetos distribuídos fazem-se necessárias informações relativas tanto ao planejamento de cada projeto correlato individualmente, quanto informações relativas ao projeto como um todo. Pois, o sucesso do desenvolvimento está atrelado não só ao gerenciamento de cada parte, mas também, ao gerenciamento do projeto geral.

## 2.3 Engenharia de Software Baseada em Evidências

A Engenharia de Software Baseada em Evidência (*Evidence-based Software Engineering* – EBSE em inglês) busca prover meios pelos quais melhores evidências provenientes da pesquisa possam ser integradas com experiência prática e valores humanos no processo de tomada de decisão considerando o desenvolvimento e a manutenção do software (KITCHENHAM et al., 2004). A essência do paradigma baseado em evidência é coletar e analisar sistematicamente todos os dados disponíveis sobre determinado fenômeno para obter uma perspectiva mais completa e mais ampla do que se pode captar através de um estudo individual.

O paradigma baseado em evidência ganhou forças inicialmente na medicina (*Evidence-based Medicine* – EBM), que objetiva integrar as melhores evidências de pesquisas com experiências clínicas e avaliação de pacientes. Para Monteiro (2010), as práticas médicas mudaram drasticamente na última década através da adoção de paradigmas baseados em evidência, pois estudos mostraram que a não realização de revisões sistemáticas pode custar vidas. Com o aumento da importância do software em diversas áreas nos dias de hoje, como aparelhos celulares, freios ABS, dispositivos médicos, sistemas de controle de vôos, entre outros, a exemplo da medicina, é preciso tomar mais cuidado com os métodos de pesquisa também na engenharia de software.

Segundo Mafra et al. (2006), o trabalho de Kitchenham et al. (2004) foi o primeiro a estabelecer um paralelo entre Medicina e Engenharia de Software no que diz respeito à abordagem baseada em evidências. Kitchenham et al. (2004), acreditam que a engenharia de software baseada em evidências pode fornecer mecanismos necessários para ajudar o profissional a adotar tecnologias adequadas e evitar as inadequadas, buscando as melhores práticas e procedimentos. Alguns trabalhos sugerem que profissionais (pesquisadores) da engenharia de software devem considerar o suporte do uso da engenharia de software baseada em evidências para melhorar suas decisões sobre quais tecnologias adotar (DYBÅ et al., 2007, KITCHENHAM et al., 2004; KITCHENHAM, 2007; OATES e CAPPER, 2009; TRAVASSOS, 2007).

Um dos principais métodos da engenharia de software baseada em evidências são as revisões sistemáticas, classificadas como estudos secundários, já que, dependem dos estudos primários utilizados para revelar evidências e construir conhecimento (DYBÅ et al., 2007; OATES e CAPPER, 2009; TRAVASSOS, 2007). Para Biolchini et al. (2005), existem poucas iniciativas que questionem como a engenharia de software poderia se beneficiar da adoção da abordagem baseada em evidências. Isso pode ser constatado pelo ainda baixo número de trabalhos de pesquisas que associem revisões sistemáticas à engenharia de software, diferente de outras áreas, como a medicina.

Porém esse quadro vem mudando nos últimos anos. Alguns pesquisadores como Dybå et al. (2007), Dybå e Dingsøyr (2008), Kitchenham (2004, 2007), Khan et al. (2001), Travassos (2007), Oates e Capper (2009) entre outros, vêm pesquisando e disponibilizando importantes resultados para a comunidade. Muitas desses estudos conceituam e acreditam que

revisões sistemáticas podem trazer inúmeras vantagens para pesquisas na engenharia de software.

A engenharia de software baseada em evidências reúne e avalia evidências existentes em uma tecnologia através de cinco etapas de uma metodologia. As etapas 1, 2, 3 e a avaliação delas (etapa 5) são realizadas através de uma Revisão Sistemática (DYBA et al., 2007):

1. Transformar o problema ou necessidade de informação em uma questão de pesquisa;
2. Pesquisar na literatura por melhores evidências disponíveis para responder às perguntas;
3. Avaliar criticamente as evidências, quanto a sua validade, impacto e aplicabilidade;
4. Integrar as evidências avaliadas com experiências práticas, valores e circunstâncias dos clientes para tomar decisões;
5. Avaliar o desempenho dos passos 1 a 4 e buscar formas de melhorá-los.

### **2.3.1. Revisão Sistemática da Literatura**

As revisões sistemáticas da literatura (*Systematic Literature Review* – SLR em inglês) são parte do paradigma de práticas baseadas em evidências. Muito utilizadas na medicina e ciências da saúde, as revisões sistemáticas estão se popularizando em outras áreas, mas ainda não estão bem estabelecidas na engenharia de software (OATES E CAPPER, 2009).

Revisões sistemáticas da literatura avaliam evidências de uma forma sistemática e transparente. Em uma revisão tradicional na literatura, a estratégia de pesquisa e critérios de avaliação dos resultados encontrados são normalmente escondidos do leitor, o que significa que a revisão pode muito bem ser realizada de uma forma não estruturada, *ad hoc* e as evidências que não sustentam as hipóteses preferidas do pesquisador serem ignoradas. No entanto, em uma revisão sistemática da literatura, a estratégia de pesquisa e os critérios de avaliação são explícitos e todas as provas pertinentes estão incluídas na avaliação (KITCHENHAM, 2007; OATES E CAPPER, 2009).

Uma revisão sistemática da literatura “é uma forma de avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis, referentes a uma questão de investigação particular, área temática, ou fenômeno de interesse” (KITCHENHAM, 2007). Travassos (2007) acredita que revisões sistemáticas “provêm meios para executar revisões na literatura abrangentes e não tendenciosas, fazendo com que seus resultados tenham valor científico”. Kitchenham (2007) acrescenta que revisões sistemáticas têm por objetivo apresentar uma avaliação justa de um tópico de investigação, usando uma metodologia confiável, rigorosa e auditável.

Kitchenham (2007) e Travassos (2007) apresentam algumas das razões para se realizar uma revisão sistemática:

- Sumarizar evidências existentes sobre um fenômeno;

- Identificar lacunas na pesquisa atual;
- Fornecer um arcabouço para posicionar novas pesquisas; e,
- Apoiar a geração de novas hipóteses.

Segundo Kitchenham (2007), seus primeiros estudos foram baseados em orientações mais empregadas na área médica, porém, é importante reconhecer que pesquisas em engenharia de software possuem grandes diferenças de pesquisas médicas, assim, uma abordagem que incorpore orientações de pesquisadores das ciências sociais foi adicionada em seus estudos e recomendações mais atuais. Kitchenham (2007) resume as etapas de uma revisão sistemática em três fases principais: Planejando a revisão, Conduzindo a revisão e Apresentando a revisão. Etapas essas que serão explicadas nas próximas subseções.

### **2.3.1.1 Planejando uma Revisão Sistemática**

Como em qualquer empreendimento científico, uma revisão sistemática da literatura necessita de um protocolo detalhado que descreva o processo e os métodos que serão aplicados. A atividade mais importante durante a fase de planejamento é a formulação das questões de pesquisa a serem respondidas já que todos os outros aspectos do processo da revisão dependem delas (DYBÅ et al., 2007). Para Kitchenham (2007), antes de empreender uma revisão sistemática, os pesquisadores devem assegurar que a mesma é necessária e o protocolo deve ser capaz de responder a algumas questões :

- Quais são os objetivos desta revisão?
- Que fontes foram pesquisadas para identificar os estudos primários? Houve alguma restrição?
- Quais foram os critérios de inclusão / exclusão e como foram aplicados?
- Que critérios foram utilizados para avaliar a qualidade dos estudos primários?
- Como foram aplicados os critérios de qualidade?
- Como os dados foram extraídos dos estudos primários?
- Como os dados foram sintetizados?
- Quais foram as diferenças entre os estudos pesquisados?
- Como os dados foram combinados?

Através dessas e de outras perguntas, o pesquisador planeja e documenta todas as informações necessárias para a realização da revisão sistemática. Travassos (2007) através de alguns passos confirma e acrescenta novas informações sobre o que a fase de planejamento deve contemplar:

- Objetivos da pesquisa devem ser listados;

- Questões de pesquisa formuladas (strings de busca preparadas) ;
- Métodos que serão utilizados para executar a revisão e analisar os dados obtidos devem ser definidos;
- As fontes e seleção de estudos devem ser planejadas;
- Um protocolo de revisão deve ser definido, documentado e disponibilizado.

Além disso, o protocolo de revisão deve ser avaliado para garantir que o planejamento é viável. Para isso, muitos pesquisadores sugerem consultar especialistas para revisar o protocolo e/ou testar a execução do protocolo.

### **2.3.1.2 Conduzindo uma Revisão Sistemática**

Uma vez que o protocolo foi definido e validado, a revisão pode começar. A seleção dos estudos primários, isto é, a execução do processo de seleção definido no protocolo para a busca dos estudos e, posteriormente, a extração e avaliação dos dados fazem parte da fase de execução da revisão sistemática. Para a seleção dos estudos, os critérios de inclusão e exclusão são utilizados. E a extração das informações e a avaliação, são realizadas através de formulários, podendo ser apoiadas por uma ferramenta computacional. Os passos, segundo Travassos (2007), sumarizados para a execução da revisão são:

- Realização das Buscas nas fontes definidas : o processo deve ser transparente, repetível e documentado, assim como as mudanças que ocorrem no processo;
- Seleção dos Estudos Primários com os critérios de inclusão e exclusão definidos;
- Extração dos dados, desde informações gerais dos estudos às respostas para as questões de pesquisa. Formulários são um bom meio para registrar todos os dados necessários e o uso de uma ferramenta computacional pode apoiar a extração e registro dos dados e posterior análise;
- Avaliação da qualidade dos estudos é importante para balancear a importância de diferentes estudos, reduzir o viés (tendência a produzir “resultados tendenciosos” que se separam sistematicamente dos resultados verdadeiros), maximizar a validade interna e externa e guiar recomendações para pesquisas futuras ;
- Síntese dos dados é realizada de acordo com as questões de pesquisa, através de tabelas para realçar as similaridades e diferenças entre estudos. Se dados quantitativos estão disponíveis, pode-se considerar fazer uma meta-análise.

### **2.3.1.3 Apresentando os Resultados**

A última etapa de uma revisão sistemática consiste, de acordo com a análise e síntese dos dados, na escrita do relatório da revisão sistemática e avaliação do mesmo. Posteriormente, os resultados são apresentados, com informações tabuladas de forma consistente com as questões de pesquisa, utilizando recursos como tabelas, destacando

similaridades e diferenças entre os resultados, isto é, ressaltando as possíveis análises e combinação de dados.

De certa maneira, a execução dos estágios descritos anteriormente não precisa ocorrer de forma seqüencial, pois podem existir iterações entre os estágios. Por exemplo, algumas atividades já definidas no protocolo podem ser iniciadas antes mesmo do término do desenvolvimento do mesmo, e refinadas posteriormente, isso é previsto e justificado pelos guias de revisões sistemáticas.

### 3. METODOLOGIA

Metodologia científica é necessária, entre outras razões, para tornar os resultados da pesquisa mais confiáveis e possíveis de serem reproduzidos, de forma independente, por outros pesquisadores. Este capítulo apresenta a abordagem metodológica selecionada para esta pesquisa. O capítulo está estruturado com as seguintes seções.

**3.1 Classificação da Pesquisa:** esta seção apresenta a classificação da pesquisa com o quadro metodológico definido.

**3.2 Ciclo de vida da Pesquisa:** as etapas da pesquisa são detalhadas nesta seção, assim como o processo da revisão sistemática com todos os passos que se seguiram para a realização da mesma. E por fim, o procedimento usado para a análise e organização dos resultados.

#### 3.1. Classificação da Pesquisa

Esta pesquisa optou por um método de **abordagem indutivo** baseado em dados de natureza **qualitativa**, apoiada no método de procedimento **estruturalista** conforme classificação de Marconi e Lakatos (2007), que afirmam que não há ciência sem o emprego de métodos científicos. Outros métodos de procedimentos essenciais para a realização da pesquisa foi o de **revisão sistemática da literatura**, conforme classificação de Kitchenham (2004 e 2007) e Travassos (2007), e o **método de comparações constantes proposto por Miles e Huberman (1994) e (Seaman, 1999)**.

A partir de induções, a pesquisa propõe uma abordagem para o gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software, que reuni um conjunto de desafios e melhores práticas, além de modelos e ferramentas. Através de evidências coletadas de maneira sistemática, similaridades serão identificadas, utilizando-se o método de comparações constantes, e para a construção da abordagem utiliza-se o método estruturalista. O quadro metodológico dessa pesquisa encontra-se resumido no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Classificação da Pesquisa

Quadro Metodológico	
Método de Abordagem	Indutivo
Método de Procedimento	Revisão Sistemática da Literatura Comparações Constantes Estruturalista
Natureza das Variáveis	Qualitativa
Variáveis	<b>Independente:</b> Boas Práticas, Ferramentas e Modelos
	<b>Dependente:</b> Desafios

Fonte: Elaboração Própria

Um método de abordagem indutivo é “um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas” (MARCONI E LAKATOS, 2007). A indução realiza-se em três etapas segundo Marconi e Lakatos (2007):

- Observação dos fenômenos, com a finalidade de descobrir as causas de sua manifestação;
- Descoberta da relação, por intermédio da comparação, com a finalidade de descobrir a relação constante existente entre eles; e,
- Generalização da relação entre os fenômenos e fatos semelhantes.

Os métodos de procedimentos, etapas mais concreta da investigação, definidos para a pesquisa são:

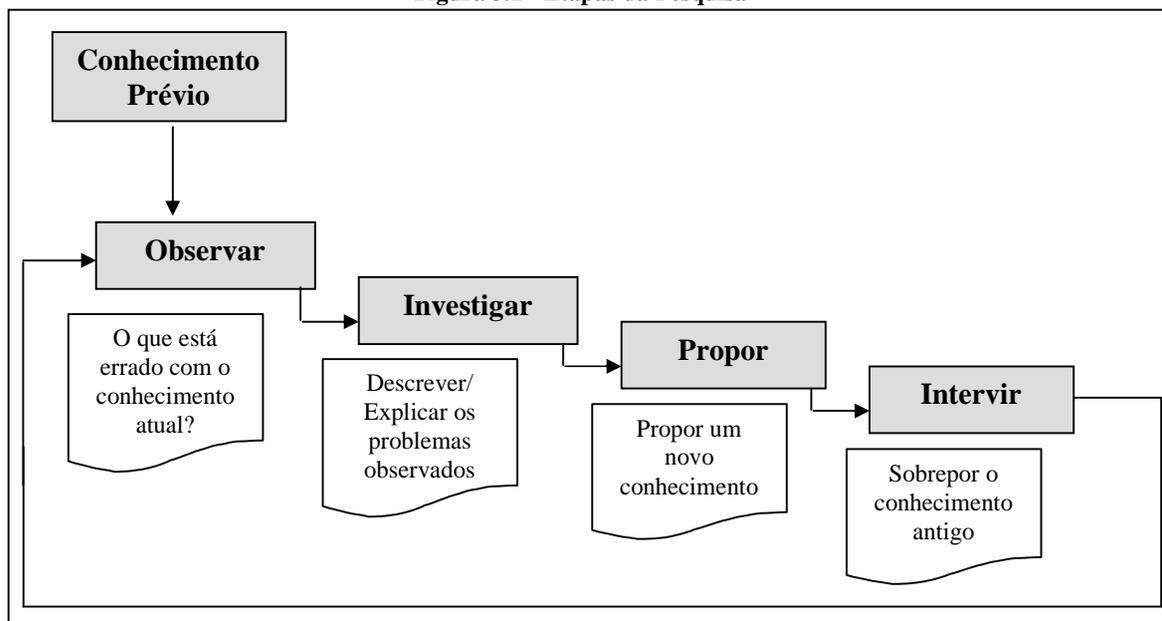
- Estruturalista: para a construção de uma abordagem para gerenciamento de projetos distribuídos de software. Método que parte da investigação de um fenômeno concreto, eleva-se, a seguir, ao nível abstrato, por intermédio da constituição de um modelo que represente o objeto de estudo, retornando, por fim, ao concreto, dessa vez como uma realidade estruturada;
- Revisão Sistemática da Literatura: formas de avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis referentes a uma questão de investigação particular, área temática, ou fenômeno de interesse, parte do paradigma de práticas baseadas em evidências, conforme discutido no Capítulo 2;
- Método de Comparações Constantes: do inglês *Constant Comparison Method*, proposto por Glaser e Strauss (1967). O processo de utilização do método se inicia com a marcação de trechos dos textos dos trabalhos (ou dados qualitativos) que fornecem informação relevante para a pesquisa. A cada um desses trechos são associados códigos que indicam que tipo, ou categoria, de informação o trecho está provendo. Esses códigos devem seguir um padrão definido que identifiquem o tipo de informação contida no trecho.

A natureza das variáveis da pesquisa é qualitativa. Para Marconi e Lakatos (2007), o paradigma qualitativo preocupa-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano, fornecendo análises mais detalhadas sobre as investigações, hábitos, atitudes, tendências de comportamento etc. Os métodos qualitativos possuem a vantagem de prover informações mais exploratórias e ajudam a refinar as proposições para que melhor se ajustem aos dados.

### **3.2. Ciclo da Pesquisa**

As principais etapas que constituíram o ciclo dessa pesquisa são apresentadas na Figura 3.1.

Figura 3.1 –Etapas da Pesquisa



Fonte: Elaboração Própria, baseado em Monteiro (2010)

O trabalho iniciou-se com o conhecimento prévio que se tinha da área e adquirido com base na pesquisa bibliográfica tradicional (revisão *ad hoc* com os principais temas que envolvem a pesquisa - DDS, GP e Engenharia de Software Baseada em Evidências) apresentada no referencial teórico, descrito no Capítulo 2 desse trabalho. As bibliografias selecionadas foram dissertações acadêmicas, artigos científicos e livros em português e em inglês.

Posteriormente foram observados e analisados trabalhos na literatura sobre o gerenciamento de projetos no DDS, e com isso verificou-se a importância do tema e a ausência de estudos sistemáticos e criteriosos que apoiem os desafios, melhores práticas, modelos e ferramentas de apoio.

A partir desse estudo exploratório inicial sobre a área para verificar a relevância do tema, o problema do estudo foi formulado e explicitado através das questões de pesquisa, apresentadas no Capítulo 1. Com isso, uma revisão sistemática da literatura para coleta de evidências foi planejada e executada. O primeiro passo foi a definição de um protocolo, que foi seguido durante toda a revisão. Este protocolo é apresentado resumidamente nesse capítulo e por completo no Apêndice C desse trabalho.

Ao final da revisão sistemática, é proposta uma abordagem para o gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software, que reuni o conhecimento existente na área sobre o tema e propõe como novo conhecimento, uma análise que combina os desafios às propostas de soluções (melhores práticas, modelos e ferramentas).

Por fim, a reunião do conhecimento existente e a criação de uma abordagem que agrega uma nova forma de análise, são apresentados no Capítulo 4.

Esse ciclo pode ser repetido para analisar e refinar a abordagem proposta através de novos experimentos.

### 3.2.1. Processo da Revisão Sistemática

Uma revisão sistemática da literatura foi conduzida no intuito de encontrar e analisar o maior número de trabalhos primários relevantes e reconhecidos na área que pudesse responder as questões de pesquisa. Essa seção discute alguns tópicos do protocolo de pesquisa definido que guiou o estudo.

#### Questões da Pesquisa

Com o objetivo de investigar “o que muda no gerenciamento de projetos de software quando o desenvolvimento é distribuído?” e “como apoiar a gerência nesse cenário de desenvolvimento?” a pesquisa parte para quatro questões de investigação mais específicas que possam responder essas perguntas na busca por uma abordagem que apóie com práticas e ferramentas eficazes o gerenciamento de projetos distribuídos.

**(Q1)** Quais os principais desafios no gerenciamento de projetos de desenvolvimento distribuído de software?

**(Q2)** Quais as melhores práticas a serem adotadas no gerenciamento de projetos de desenvolvimento distribuído de software?

**(Q3)** Que ferramentas existem para apoiar as atividades de gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software?

**(Q4)** Que modelos existem para apoiar as atividades de gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software?

#### Estrutura das Questões

Kitchenham (2007) recomenda considerar as questões de pesquisa a partir da seguinte estrutura PICOC (*Population, Intervention, Context, Outcomes, e Comparison*) que traduzida para o português seria: População, Intervenção, Contexto, Resultados e Comparação. Para cada pergunta de pesquisa, os elementos PIO (*Population, Intervenção, e Outcome*) são apresentados a seguir:

Q1:

- **População (P):** Projetos de desenvolvimento distribuído de software.
- **Intervenção (I):** Gerenciamento de projetos.
- **Resultado (O):** Desafios no gerenciamento de projetos.

Q2:

- **População (P):** Projetos de desenvolvimento distribuído de software.
- **Intervenção (I):** Práticas de gerenciamento de projetos.
- **Resultado (O):** Melhor gerenciamento de projetos.

Q3:

- **População (P):** Projetos de desenvolvimento distribuído de software.
- **Intervenção (I):** Ferramentas.
- **Resultado (O):** Apoiar o gerenciamento de projetos.

Q4:

- **População (P):** Projetos de desenvolvimento distribuído de software.
- **Intervenção (I):** Modelos.
- **Resultado (O):** Apoiar o gerenciamento de projetos.

A Comparação e o Contexto da estrutura PICOC não foram utilizados, uma vez que os objetivos do trabalho não incluem nenhum contexto específico e não buscam a comparação entre os tópicos investigados.

### **Estratégia de Busca**

A construção dos termos de busca foi realizada seguindo a estratégia composta pelos seguintes passos:

1. A partir das estruturas das questões de investigação (PIO) definidas anteriormente, os principais termos são identificados;
2. É realizada a tradução desses termos para o inglês por ser a língua utilizada nas bases de dados eletrônicas pesquisadas e nas principais conferências e jornais dos tópicos de investigação;
3. Sinônimos são identificados com a orientação de um especialista no tema de investigação para cada um dos principais termos;
4. As *strings* de busca são geradas a partir das estruturas das questões e da combinação dos termos chave e sinônimos. São usados OR (ou) entre os sinônimos identificados e AND (e) entre os termos chaves. Algumas adaptações são necessárias de acordo com as necessidades específicas de cada base de dados. Possíveis peculiaridades das bibliotecas digitais e adaptações mediante a isso são registradas. O Apêndice D apresenta as informações quanto às buscas de cada fonte.

Os termos e sinônimos identificados são apresentados abaixo:

**Desenvolvimento Distribuído de Software:** Distributed software development, Global software development, Collaborative software development, Global software engineering, Globally distributed work, Collaborative software engineering, Distributed development, Distributed teams, Global software teams, Globally distributed development, Geographically distributed software development, Offshore software development, Offshoring, Offshore, Offshore outsourcing, Dispersed teams;

**Gerenciamento de Projetos:** Project Management;

**Desafios:** Challenge, Difficult, Critical Factor, Problem;

**Melhores Práticas ou Lições Aprendidas:** Practice, Best practice, Good Practice, Lesson Learned, Success Factor;

**Ferramentas:** Tool, Software, Program, System

**Modelos:** Model, Process, Framework, Method, Technique, Methodology;

Os Quadros 3.2 a 3.5 apresentam as *strings* de busca geradas para cada questão de pesquisa do trabalho.

**Quadro 3.2 – Strings de Busca para Q1**

<b>Strings para Q1</b>
("Distributed software development" OR "Global software development" OR "Collaborative software development" OR "Global software engineering" OR "Globally distributed work" OR "Collaborative software engineering" OR "Distributed development" OR "Distributed teams" OR "Global software teams" OR "Globally distributed development" OR "Geographically distributed software development" OR "Offshore software development" OR Offshoring OR Offshore OR "Offshore outsourcing" OR "Dispersed teams") AND ("Project Management") AND (Challenge* OR Difficult* OR "Critical Factor*" OR Problem* )

Fonte: Elaboração Própria

**Quadro 3.3 – Strings de Busca para Q2**

<b>Strings para Q2</b>
("Distributed software development" OR "Global software development" OR "Collaborative software development" OR "Global software engineering" OR "Globally distributed work" OR "Collaborative software engineering" OR "Distributed development" OR "Distributed teams" OR "Global software teams" OR "Globally distributed development" OR "Geographically distributed software development" OR "Offshore software development" OR Offshoring OR Offshore OR "Offshore outsourcing" OR "Dispersed teams") AND ("Project Management") AND (Practice* OR "Best practice*" OR "Good Practice*" OR "Lesson* Learned" OR "Success Factor*")

Fonte: Elaboração Própria

**Quadro 3.4 – Strings de Busca para Q3**

<b>Strings para Q3</b>
("Distributed software development" OR "Global software development" OR "Collaborative software development" OR "Global software engineering" OR "Globally distributed work" OR "Collaborative software engineering" OR "Distributed development" OR "Distributed teams" OR "Global software teams" OR "Globally distributed development" OR "Geographically distributed software development" OR "Offshore software development" OR Offshoring OR Offshore OR "Offshore outsourcing" OR "Dispersed teams") AND (Tool* OR Software* OR Program* OR System*) AND ("Project Management")

Fonte: Elaboração Própria

**Quadro 3.5 – Strings de Busca para Q4**

<b>Strings para Q4</b>
("Distributed software development" OR "Global software development" OR "Collaborative software development" OR "Global software engineering" OR "Globally distributed work" OR "Collaborative software engineering" OR "Distributed development" OR "Distributed teams" OR "Global software teams" OR "Globally distributed development" OR "Geographically distributed software development" OR "Offshore software development" OR Offshoring OR Offshore OR "Offshore outsourcing" OR "Dispersed teams") AND (Model* OR Process* OR Framework* OR Method* OR Technique* OR Methodolog*) AND ("Project Management")

Fonte: Elaboração Própria

## **Fontes de Busca**

Os critérios para a seleção das fontes foram: (1) disponibilidade de consultar os artigos na web; (2) presença de mecanismos de busca usando palavras-chave; e, (3) importância e relevância das fontes. As fontes de pesquisa utilizadas para a busca dos estudos primários são listadas abaixo:

- *IEEEXplore Digital Library* (<http://ieeexplore.ieee.org/>)
- *ACM Digital Library* (<http://portal.acm.org>)
- *Elsevier ScienceDirect* ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com))
- *EI Compendex* ([www.engineeringvillage2.org](http://www.engineeringvillage2.org))
- *ICGSE 2009 - 4<sup>th</sup> International Conference on Global Software Engineering*

Devido as buscas nas 4 primeiras fontes definidas terem sido realizadas antes da publicação dos trabalhos da 4ª edição da conferência Internacional de Engenharia de Software Global (*4<sup>th</sup> International Conference on Global Software Engineering*), considerada por especialistas a maior conferência internacional na área, os trabalhos dessa edição foram buscados posteriormente e analisados.

Outras fontes foram inicialmente consideradas como potenciais para as buscas: *Google, Google Scholar, SpringerLink, Wiley InterScience, InspecDirect, Scirus e Scopus*. Entretanto, estas foram posteriormente excluídas da lista final de fontes por algumas das seguintes razões:

- Algumas por não estarem presentes em importantes revisões sistemáticas ou não terem sido recomendadas por especialistas;
- Algumas por não permitirem a visualização ou *download* dos trabalhos sem pagamento ou licenças que a instituição de realização do trabalho não possuía;
- Algumas por já serem indexadas por algumas das fontes já listadas na pesquisa.

### **Critérios de Inclusão e Exclusão dos Estudos**

A inclusão de um trabalho é determinada pela relevância (acredita-se que o trabalho é um potencial candidato a tornar-se um estudo primário) em relação às questões de investigação, determinada pela análise do título, palavras-chave, resumo e conclusão. Os seguintes critérios de inclusão foram definidos:

- a) Estudos que tratem primária ou secundariamente Dificuldades, Fatores Críticos, Desafios e Problemas em projetos de Desenvolvimento Distribuído de Software relacionados ao gerenciamento;
- b) Estudos que apresentem primária ou secundariamente Boas Práticas, Lições Aprendidas e Fatores de Sucesso em projetos de Desenvolvimento Distribuído de Software relacionados ao gerenciamento;
- c) Estudos que apresentem primária ou secundariamente Modelos, Processos, Técnicas, Metodologias e Ferramentas de apoio ao Gerenciamento de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software.

A partir também da análise do título, palavras-chave, resumo e conclusão, são excluídos os estudos que se enquadrem em qualquer dos casos abaixo:

- a) Estudos que não estejam disponíveis livremente para consulta na web ou Portal da Capes;
- b) Estudos claramente irrelevantes para a pesquisa, de acordo com as questões de investigação levantadas;
- c) Estudos que não respondam nenhuma das questões de pesquisa;
- d) Estudos Repetidos: se determinado estudo estiver disponível em diferentes fontes de busca, a primeira pesquisa será considerada;
- e) Estudos Duplicados: caso dois trabalhos apresentem estudos semelhantes, apenas o mais recente e/ou o mais completo será incluído, a menos que tenham informação complementar;

- f) Estudos que apresentem texto, conteúdo e resultados incompletos, ou seja, trabalhos com resultados não concluídos não serão aceitos.

### Processo de Seleção dos Estudos Primários

De acordo com Kitchenham (2007), as buscas iniciais retornam uma grande quantidade de estudos que não são relevantes, não respondendo às questões ou mesmo não tendo relação com o tópico em questão. Logo, estudos totalmente irrelevantes são descartados no início. O Quadro 3.6 apresenta as etapas do processo de seleção dos estudos primários

Quadro 3.6 – Processo de seleção dos estudos primários

Etapas do Processo de Seleção dos Estudos Primários	
Etapa 1	Dois pesquisadores inicialmente realizam as buscas para identificar os potenciais estudos primários e a partir da leitura dos títulos dos trabalhos que a pesquisa retorna e palavra-chave, excluem trabalhos que claramente são irrelevantes para as questões investigadas.
Etapa 2	Cada pesquisador chega então a uma lista de potenciais estudos primários. As duas listas são então comparadas e os pesquisadores chegam a uma única lista de potenciais candidatos. Se houver qualquer discordância na inclusão ou exclusão de um estudo, o mesmo deve ser incluído
Etapa 3	A partir da lista unificada com os potenciais candidatos a estudos primários, todos os trabalhos são avaliados por dois ou mais pesquisadores, mediante a leitura do resumo e conclusão, considerando-se os critérios de inclusão e exclusão, para então se chegar a uma lista final de estudos primários.
Etapa 4	Os estudos incluídos são documentados através de formulários, assim como todos os trabalhos excluídos e o critério que definiu sua exclusão. Posteriormente, cada estudo primário é lido e através de formulários a extração dos dados e avaliação da qualidade dos trabalhos é realizada

Fonte: Elaboração Própria

### Avaliação da Qualidade

Em adição aos critérios gerais de inclusão e exclusão, é considerado importante avaliar a qualidade dos estudos primários (KITCHENHAM, 2004). Apesar de não existir uma definição universal do que seja qualidade de estudo, a maioria dos *checklists* incluem questões que objetivam avaliar a extensão em que o viés é minimizado e a validação interna e externa são maximizadas (KHAN et al., 2001; KITCHENHAM, 2007).

Para a realização da avaliação da qualidade dos estudos primários, algumas questões foram definidas, as mesmas estão disponíveis no formulário de extração dos dados, que se encontra na Seção C5 do Apêndice C, e podem ser visualizadas no Quadro 3.7 a seguir. Dentre os critérios de avaliação, existem alguns que deverão ser aplicados a todos os tipos de estudo e outros que são específicos para cada tipo de estudo (Experimental, Teórico, Revisões Sistemáticas e Relatos de Experiência Industrial).

Os estudos experimentais são aqueles baseados em evidências diretas ou experimentos. Já os teóricos são estudos conceituais e baseados em um entendimento de uma área, referenciando outros trabalhos relacionados. Por sua vez, revisões sistemáticas da literatura avaliam estudos primários através de um processo rigoroso. E os relatos de experiência industrial apresentam um estudo baseado na experiência prática na indústria. Os métodos para estudos experimentais são classificados por Easterbrook (2007) como: Experimentos Controlados, Estudos de Caso, Pesquisa de Campo, Etnografia e Pesquisa-Ação.

Além de perguntas relacionadas à realização e resultados de cada trabalho avaliado, isto é, como o estudo foi conduzido, 3 (três) perguntas relacionadas às questões de investigação são adicionadas, no intuito de verificar o quanto cada estudo atende aos objetivos desta pesquisa. Como as questões são semelhantes e complementares, um mesmo trabalho pode apresentar resultados para as 4 (quatro) questões de pesquisa e assim obter bons conceitos nos três critérios.

Para a avaliação da qualidade dos estudos é usada a escala *Likert-5*, que permite respostas gradativas. Para responder as questões dos critérios de qualidade. O pesquisador pode usar os seguintes níveis de concordância ou discordância (concordo totalmente, concordo parcialmente, neutro, discordo parcialmente e discordo totalmente). Para a avaliação, devem ser consideradas as seguintes observações:

- **Concordo totalmente (4):** deve ser concedido no caso em que o trabalho apresente no texto os critérios que atendam totalmente a questão;
- **Concordo parcialmente (3):** deve ser concedido no caso em que o trabalho atenda parcialmente aos critérios da questão;
- **Neutro (2):** deve ser concedido no caso em que o trabalho não deixe claro se atende ou não a questão;
- **Discordo parcialmente (1):** deve ser concedido no caso em que os critérios contidos na questão não são atendidos pelo trabalho avaliado;
- **Discordo totalmente (0):** deve ser concedido no caso em que não existe nada no trabalho que atenda aos critérios da questão.

**Quadro 3.7 – Avaliação da Qualidade**

<b>Item</b>	<b>Critérios de Qualidade</b>	<b>Valores</b>
	<b>Introdução/Planejamento</b>	
<b>1</b>	Os objetivos ou questões do estudo são claramente definidos (incluindo justificativas para a realização do estudo)?	
<b>2</b>	O tipo de estudo está definido claramente?	
	<b>Desenvolvimento</b>	
<b>3</b>	Existe uma clara descrição do contexto no qual a pesquisa foi realizada?	
<b>4</b>	O trabalho é bem/adequadamente referenciado (apresenta trabalhos relacionados/semelhantes e baseia-se em modelos e teorias da literatura)?	
	<b>Conclusão</b>	
<b>5</b>	O estudo relata de forma clara e não ambígua os resultados?	
<b>6</b>	Os objetivos ou questões do estudo são alcançados?	
	<b>Critério Específico para estudos Experimentais</b>	
<b>7</b>	Existe um método ou um conjunto de métodos descrito para a realização do estudo?	
	<b>Critério Específico para estudos Teóricos</b>	
<b>7</b>	Existe um processo não tendencioso na escolha dos estudos?	
	<b>Critério Específico para Revisões Sistemáticas</b>	
<b>7</b>	Existe um protocolo rigoroso, descrito e seguido?	
	<b>Critério Específico para Relato de Experiência Industrial</b>	
<b>7</b>	Existe uma descrição sobre a(s) organização(ões), equipe(s), projeto(s) e distribuição envolvida?	
	<b>Critérios para as Questões de Investigação (Q1, Q2, Q3 e Q4)</b>	
<b>8</b>	O estudo lista primária ou secundariamente dificuldades, desafios ou problemas em projetos de DDS relacionados ao gerenciamento?	
<b>9</b>	O estudo lista primária ou secundariamente boas práticas, lições aprendidas ou fatores de sucesso em projetos de DDS relacionados ao gerenciamento?	
<b>10</b>	O estudo apresenta Modelos, Processos, Métodos, Técnicas, Metodologias ou Ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS?	
<b>TOTAL</b>		

Fonte: Elaboração Própria

Os estudos primários avaliados podem se enquadrar em 5 níveis de qualidade, conforme classificação de Beecham et al. (2007), a partir dos valores finais da avaliação de cada estudo, conforme mostra a Tabela 3.1.

**Tabela 3.1 – Avaliação da Qualidade**

<b>Faixa de Notas</b>	<b>Avaliação</b>
>86%	Excelente
66%-85%	Muito Boa
46%-65%	Boa
26%-45%	Média
<26%	Baixa

Fonte: Elaboração Própria, baseado em Beecham et al. (2007)

### **Extração dos Dados**

Para apoiar a extração e registro dos dados e posterior análise, foi utilizada a ferramenta JabRef (<http://jabref.sourceforge.net/>), um gerenciador de referências de código aberto que permite a customização e facilidades na importação/exportação de dados. A ferramenta será bastante útil para o gerenciamento das referências bibliográficas e síntese dos dados, já que, após a extração, permite uma visualização geral dos dados coletados.

Além dessa ferramenta, para cada trabalho aprovado pelo processo de seleção, os pesquisadores fazem uso de formulários. No formulário A, que está disponível na Seção C5 do Apêndice C, são listados os trabalhos incluídos, com apenas as informações que identificam o trabalho e dados que serão apresentados em forma de gráficos nos resultados da revisão. No formulário B, também disponível na Seção C5, são listados os trabalhos excluídos e o motivo que levou a exclusão. Já o Formulário C é usado para extrair as informações gerais e realização da avaliação da qualidade, também disponível na Seção C5.

### **Síntese dos Dados**

Após a coleta dos dados, as informações devem ser tabuladas de acordo com as questões de pesquisa, as tabelas devem ser estruturadas de forma a destacar as semelhanças e diferenças entre os resultados do estudo (KITCHENHAM, 2007; TRAVASSOS, 2007). Kitchenham (2007) afirma que a síntese dos dados pode ser quantitativa e/ou qualitativa, sendo que a primeira necessariamente seria tratada através de meta-análise. Nesta pesquisa, a natureza dos dados é qualitativa, logo uma síntese qualitativa é realizada.

Os dados extraídos dos estudos são organizados em tabelas através da ferramenta JabRef, que permite a visualização de cada informação extraída em relação as demais. A

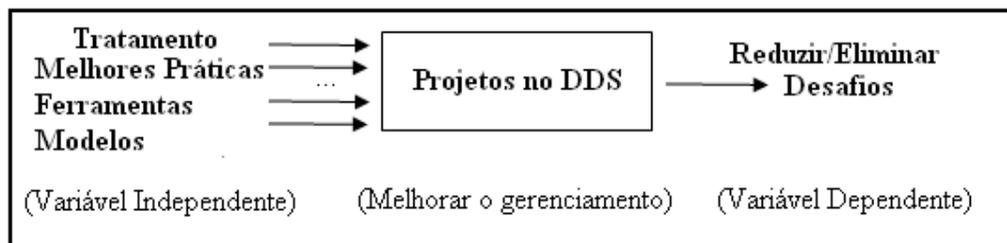
partir de similaridades dos dados extraídos, utilizando-se para isso o método de comparações constantes, é realizada a síntese dos dados e são listados desafios, boas práticas, modelos e ferramentas identificados no gerenciamento de projetos distribuídos de desenvolvimento de software para responder a cada questão de pesquisa.

Como já mencionado, o processo se inicia com a marcação de trechos dos textos dos trabalhos (ou dados qualitativos) que fornecem informação relevante para responder as questões de pesquisa. A cada um desses trechos são associados códigos que indicam que tipo, ou categoria, de informação o trecho está provendo. O procedimento de análise desses dados extraídos e sintetizados é apresentado na próxima subseção.

### 3.2.2. Procedimento para Análise dos Resultados

Com os dados da revisão sistemática extraídos e sintetizados, realizou-se uma análise mais detalhada dos mesmos para a criação de uma abordagem que relacione os desafios às boas práticas identificadas. Essa análise, ilustrada na Figura 3.2, adaptada de Wholin et al. (2000), relaciona em projetos no desenvolvimento distribuído de software, os desafios do gerenciamento de projetos, variáveis dependentes, com os tratamentos (melhores práticas, ferramentas e modelos), variáveis independentes, que buscam reduzir ou eliminar os desafios.

Figura 3.2 –Análise dos Resultados



Fonte: Elaboração Própria, adaptado de Wholin et al. (2000)

Como todos os dados identificados como desafios nos estudos primários eram extraídos e recebiam uma numeração, a solução proposta pelo mesmo estudo para aquele desafio recebia a mesma numeração. Isso possibilitou uma relação direta entre desafios e tratamentos e com a combinação dessas informações foi possível a criação da abordagem. Os dados recebiam a seguinte formatação:

Para os Desafios:

D1... Dn - <Desafio>

Para os Tratamentos:

MP1... MPn - <Melhores Prática>

F1... Fn - <Ferramenta>

M1... Mn - <Modelo>

Onde:

- D1... Dn - um número atribuído seqüencialmente para os desafios que os estudos primários avaliados apresentavam;
- Desafio - desafios no gerenciamento de projetos no DDS, apresentadas pelos estudos primários;
- MP1... MPn - um número atribuído seqüencialmente às melhores práticas propostas pelos estudos primários, correspondente ao número do desafio relacionado;
- Melhor Prática - solução proposta para atender aos desafios no gerenciamento de projetos no DDS.
- F1... Fn - um número atribuído seqüencialmente às ferramentas de apoio propostas pelos estudos primários, correspondente ao número do desafio ou boa prática relacionado;
- Ferramenta - solução tecnologia proposta para apoiar o gerenciamento de projetos no DDS.
- M1... Mn - um número atribuído seqüencialmente aos modelos de apoio ao gerenciamento propostos pelos estudos primários, correspondente ao número do desafio ou boa prática relacionado;
- Modelo - modelos de apoio propostos para o gerenciamento de projetos no DDS.

A síntese das evidências coletas foi feita na forma de tabelas que relacionam a evidência ou a categoria construída a partir das evidências com a origem através da referência ao estudo primário. Nestas tabelas também são apresentadas as frequências de ocorrência das evidências, através da contagem no número de vezes que a evidência é encontrada em estudos diferentes. Além disso, as evidências são ordenadas utilizando uma combinação da frequência com o valor obtido na avaliação de qualidade dos estudos primários. As regras para esta ordenação são:

- Para duas evidências quaisquer (Desafio, Melhor Prática, Ferramenta ou Modelo), denominadas genericamente  $E_i$  e  $E_j$ , se a quantidade de estudos primários avaliados como excelente na qual a  $E_i$  aparece é maior que  $E_j$ , então  $E_i > E_j$ ;
- Se a quantidade de estudos primários avaliados como excelente na qual a  $E_j$  aparece é maior que  $E_i$ , então  $E_j > E_i$ ;
- Se a quantidade de estudos primários avaliados como excelente na qual a evidência  $E_i$  aparece é igual a da evidência  $E_j$ , então o desempate é realizado pela quantidade de estudos primários avaliados com qualidade Muito Boa.
- O procedimento se repete para realizar o desempate com as quantidades de estudos primários avaliados em cada nível subsequente de qualidade.

- Se  $E_i$  e  $E_j$  possuem a mesma quantidade de estudos primários para todos os níveis de qualidade, então  $E_i = E_j$ .

O exemplo abaixo (Tabela 3.2) ilustra a síntese para alguns desafios encontrados. Na primeira coluna são apresentadas as categorias de desafios identificadas, na segunda as referências, isto é, os estudos primários que a citaram, e na terceira coluna é apresentada a frequência das citações e a qualidade das mesmas.

No exemplo, o desafio comunicação (D1) foi citado por um número maior de estudos primários que os demais desafios. 34 estudos primários citaram que a comunicação é um desafio para o gerenciamento de projetos no DDS. Além disso, a categoria teve estudos com uma melhor qualidade de acordo com os critérios de avaliação, 14 estudos primários foram considerados com qualidade excelente.

Diferença cultural (D2), apresentou mais referências do que o desafio coordenação (D3) como pode ser visto, 31 evidências foram identificadas para D2, e 23 para D3, mas a razão principal e levada em consideração para essa ordenação é devido ao desafio diferença cultural apresentar mais referências classificadas como excelentes, 9 no total, do que o desafio coordenação, que apresentou 7. A Seção 4.2 apresenta a análise das evidências e as tabelas com essa organização.

**Tabela 3.2 – Exemplo da organização dos resultados**

<b>D: Desafios no Gerenciamento de Projetos no DDS</b>	<b>Referências – EP: Estudos Primários</b>	<b>Quantidade de Trabalhos - Qualidade</b>
D1. Comunicação	EP_01, EP_02, EP_05, EP_07, EP_08, EP_09, EP_11, EP_12, EP_13, EP_14, EP_15, EP_17, EP_18, EP_19, EP_20, EP_21, EP_22, EP_23, EP_24, EP_25, EP_26, EP_29, EP_31, EP_32, EP_38, EP_40, EP_41, EP_45, EP_46, EP_47, EP_50, EP_51, EP_52, EP_53.	34 (14 Excelente, 16 Muito Boa, e 4 Boa)
D2. Diferença Cultural	EP_01, EP_02, EP_04, EP_05, EP_07, EP_10, EP_11, EP_12, EP_13, EP_14, EP_19, EP_20, EP_22, EP_23, EP_24, EP_25, EP_26, EP_31, EP_32, EP_33, EP_35, EP_38, EP_41, EP_42, EP_45, EP_46, EP_47, EP_48, EP_49, EP_52, EP_54.	31 (9 Excelente, 17 Muito Boa, e 5 Boa)
D3. Coordenação	EP_02, EP_09, EP_10, EP_11, EP_13, EP_17, EP_18, EP_19, EP_21, EP_24, EP_28, EP_30, EP_31, EP_32, EP_33, EP_36, EP_37, EP_40, EP_41, EP_45, EP_47, EP_51, EP_54.	23 (7 Excelente, 13 Muito Boa, e 3 Boa)

## 4. RESULTADOS

O capítulo 4 apresenta os resultados e análise dos mesmos. Os resultados desse estudo serão apresentados levando-se em consideração quatro partes distintas. Esses componentes constituem as principais contribuições do estudo e serão detalhados da seguinte maneira.

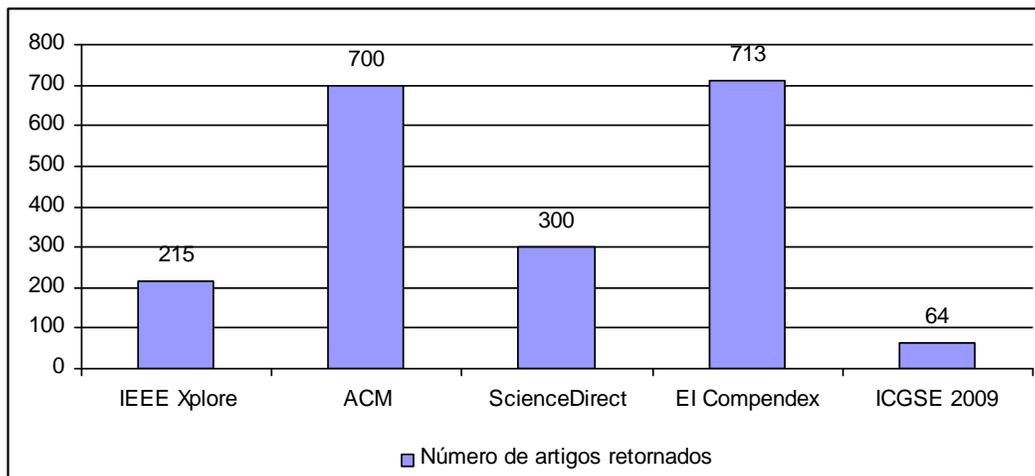
- 4.1 **Análise descritiva da revisão sistemática** – apresenta dados gerais da revisão, como: quantidade de trabalhos retornados nas buscas, processo de seleção com o número final de estudos primários, distribuição ao longo dos anos, locais de publicação, os tipos dos estudos, modelo de negócio envolvido, o foco, e por fim, a avaliação da qualidade.
- 4.2 **Análise das evidências** – apresentação e descrição das evidências identificadas pela revisão sistemática, isto é, apresentação dos resultados para cada questão de pesquisa (Q1, Q2, Q3 e Q4);
- 4.3 **Abordagem para o gerenciamento de projetos no DDS** – estabelece uma relação entre os resultados de cada questão de pesquisa, propondo assim um a abordagem para o gerenciamento de projetos do DDS, no qual a gerência pode identificar desafios e possíveis soluções para os mesmos. Para cada desafio no gerenciamento de projetos distribuídos (Q1), uma proposta de solução (Q2 e/ou Q3 e/ou Q4) é identificada, e para cada melhor prática (Q2), ferramentas e/ou modelos (Q3 e/ou Q4) de apoio são relacionados.
- 4.4 **Discussão sobre os resultados obtidos** – apresenta uma análise dos principais resultados obtidos pela pesquisa.

### 4.1. Análise descritiva da Revisão Sistemática

A revisão sistemática foi executada de acordo com o que foi definido no protocolo que se encontra resumido no capítulo anterior e dispo nível por completo no Apêndice C. A partir das *strings* e fontes definidas, as buscas primárias retornaram um total de 1992 trabalhos, no qual, 215 trabalhos foram identificados no *IEEE*, 700 na *ACM*, 300 no *ScienceDirect*, 713 no *El compendex* e por fim, foram considerados todos os trabalhos do *ICGSE 2009 (International Conference on Global Software Engineering)*, isto é, 64 trabalhos. O Gráfico 4.1 mostra a quantidade de trabalhos retornados por cada engenho de busca.

Embora 71% dos estudos retornados tenham sido da *ACM* e *El Compendex*, essas fontes tiveram uma representatividade pequena se comparada às demais, 23% dos estudos primários incluídos na pesquisa. Já as demais (*IEEE*, *ScienceDirect* e *ICGSE 2009*), embora tenham retornado juntas apenas 29% na busca inicial, foram responsáveis por 77% dos estudos primários incluídos, sendo do portal *IEEE* o maior número de estudos, com uma taxa de 51%. Se somado a isso o número de estudos do *ICGSE 2009*, que também estão disponíveis no *IEEE*, esse valor sobe para 68%.

Gráfico 4.1 – Número de trabalhos retornados



Fonte: Elaboração Própria, com dados da revisão sistemática

Como se pode verificar, o número de estudos retornados na busca primária foi alto, porém a partir do processo de seleção definido no Capítulo 3, esse número foi bastante reduzido. O Quadro 4.1 apresenta a evolução em números do processo de seleção de estudos primários. O quadro mostra os valores na busca primária para cada *string*, no total, 1992 estudos retornados, e que a partir da primeira seleção por título e palavra-chave, foram identificados 155 estudos potencialmente relevantes para a pesquisa.

Com a leitura do resumo e conclusão dos estudos potencialmente relevantes, e utilizando-se os critérios de inclusão e exclusão, chegou-se a 54 estudos primários, disponíveis no Apêndice A deste trabalho. Assim, 101 trabalhos considerados potencialmente relevantes na primeira seleção foram excluídos e os principais motivos para exclusão foram: não respondiam a nenhuma questão de pesquisa; identificados duas vezes por fontes diferentes, isto é, repetido ou duplicado; e, não apresentavam texto completo. Os estudos excluídos e as razões que levaram a sua exclusão estão disponíveis no Apêndice B deste trabalho.

Embora não se tenha limitado por ano a realização das buscas, todos os estudos primários foram publicados entre 1998 e 2009. Isso demonstra e confirma o que outros autores destacam que pesquisas na área de DDS vêm crescendo desde a última década. Além disso, é possível perceber que a partir de 2006 houve um grande crescimento, motivado principalmente pelo aumento no reconhecimento da importância da área e no número de conferências a partir de então, como por exemplo, o ICGSE, que teve sua primeira edição em 2006.

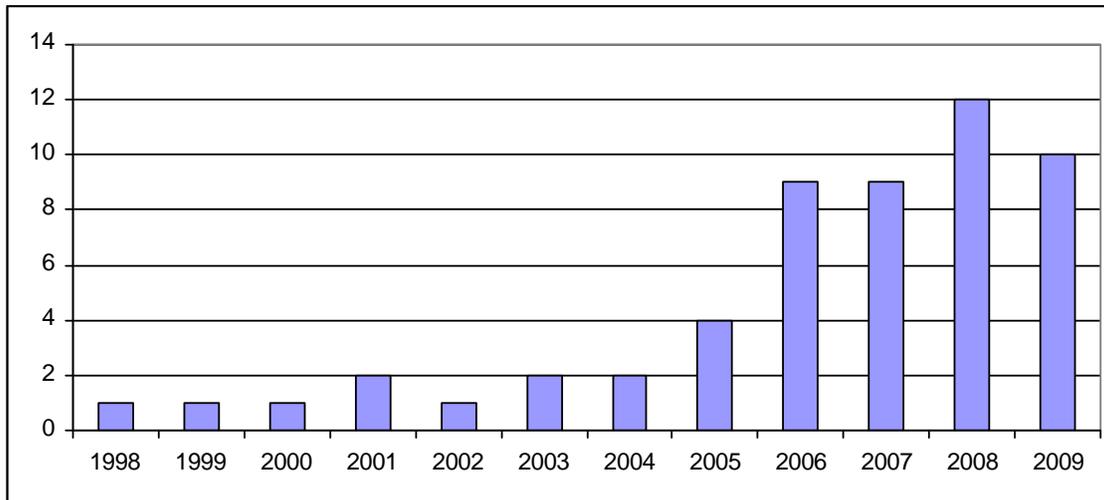
O Gráfico 4.2 ilustra a distribuição dos estudos primários identificados pelo processo de seleção ao longo dos anos.

Quadro 4.1 – Seleção dos estudos primários

Seleção de Estudos Primários								
Fontes	Estudos Retornados			1ª Seleção (Título e Palavra-chave)	2ª Seleção (Resumo e Conclusão)			
					Excluídos			Incluídos
	Q1	Q2	Q3 + Q4	Estudos Potencialmente Relevantes	Não relevante	Repetido/ Duplicado	Incompleto	Estudos Primários
IEEE Xplore	72	43	100	51	18	0	5	28
ACM	241	206	253	33	21	0	2	10
ScienceDirect	100	100	100	11	6	0	0	5
EI Compendex	215	148	350	19	9	8	0	2
ICGSE 2009	64			41	28	0	4	9
<b>TOTAL</b>	<b>1992</b>			<b>155</b>	<b>101</b>			<b>54</b>

Fonte: Elaboração Própria, com dados da revisão sistemática

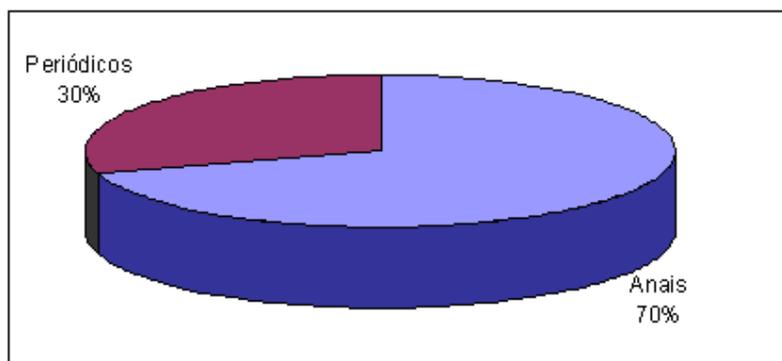
Gráfico 4.2 – Número de estudos ao longo dos anos



Fonte: Elaboração Própria, com dados da revisão sistemática

O Gráfico 4.3 apresenta a distribuição dos trabalhos por tipo de publicação, mostrando que a maioria dos estudos primários, 70%, foi publicada em anais de eventos (Conferências, Workshops e Simpósios). Já os outros 30% foram publicados em periódicos. O Quadro 4.2 apresenta a quantidade de estudos primários retornados por evento. Pode -se perceber que boa parte dos estudos foi publicada em alguma das edições do ICGSE.

**Gráfico 4.3 – Distribuição dos estudos por tipo de publicação**



Fonte: Elaboração Própria, com dados da revisão sistemática

**Quadro 4.2 – Estudos primários por eventos**

<b>Eventos</b>	<b>Quantidade de Trabalhos</b>
Agile Conference	2
Australian Software Engineering Conference	1
Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering	1
Conference of the South African institute of computer scientists and information technologists on Enablement through technology	1
Conference on Computer personnel research: Careers, culture, and ethics in a networked environment	1
Conference on Human Factors in Computing Systems	1
Conference on Supporting Group Work	1
Hawaii International Conference on System Sciences	2
India software engineering conference	1
International Conference on Global Software Engineering	20
International Conference on Information Systems	1
International Conference on Research Challenges in Information Science	1
International Conference on Software Engineering	1
International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing	1
International Workshops on Enabling Technologies : Infrastructure for Collaborative Enterprises	1
Portland International Conference on Management of Engineering & Technology	1
Symposium on The foundations of software engineering	1
<b>Total</b>	<b>38</b>

Fonte: Elaboração Própria, com dados da revisão sistemática

O Quadro 4.3 apresenta a quantidade de estudos primários retornados por periódico. O quadro mostra que os periódicos que mais retornaram trabalhos foram revistas da *ACM* e *IEEE*.

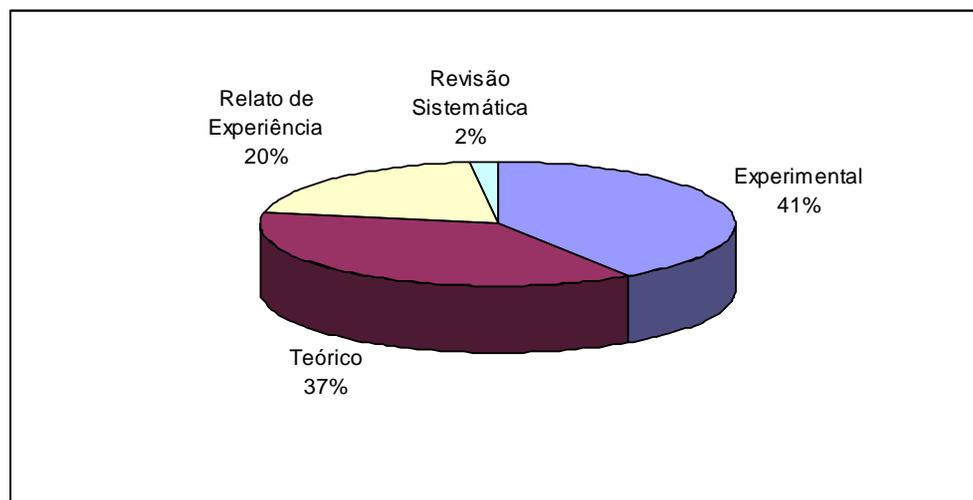
**Quadro 4.3 – Estudos primários por periódico**

Periódicos	Quantidade de Trabalhos
Communications of the ACM	3
European Management Journal	1
IEEE Computer	2
IEEE Software	5
Information and Software Technology	1
International Journal of Project Management	2
Journal of Engineering and Technology Management	1
Journal of Product Innovation Management	1
<b>Total</b>	<b>16</b>

Fonte: Elaboração Própria, com dados da revisão sistemática

Dentre os 54 estudos primários da pesquisa, 41% se caracterizam como estudos experimentais (estudos baseados em evidências ou experimentos, *Empirical Studies*, em inglês), 37% teóricos (estudos conceituais baseados em um entendimento de uma área, referenciando outros trabalhos relacionados), 20% apresentam relato de experiência industrial e 2%, ou seja, apenas 1 estudo primário é uma revisão sistemática da literatura. O Gráfico 4.4 ilustra a divisão dos tipos de estudos da pesquisa.

**Gráfico 4.4 – Distribuição dos trabalhos por tipo de estudo**

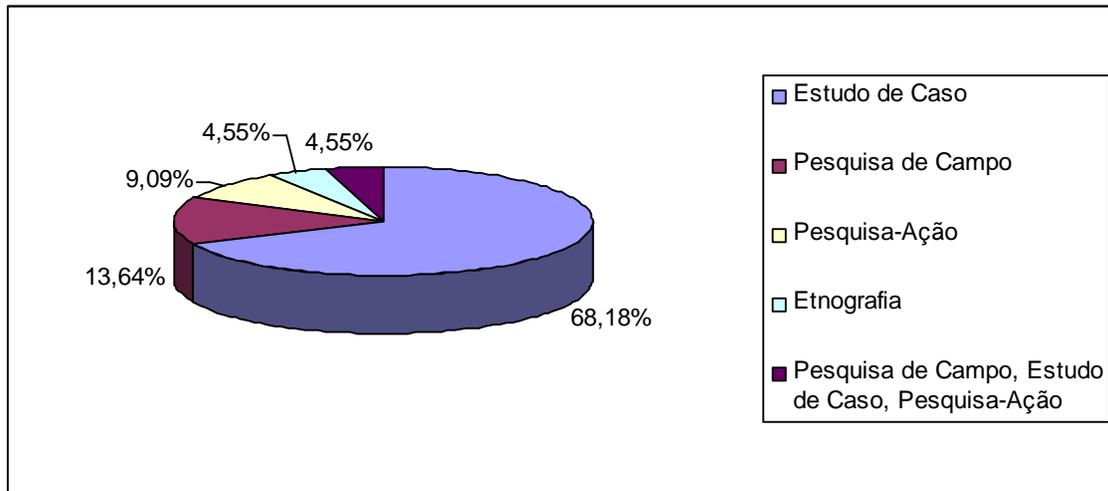


Fonte: Elaboração Própria, com dados da revisão sistemática

Como visto, a maioria dos estudos primários foram do tipo experimental, e os principais métodos identificados na pesquisa para a realização do estudo, baseado na classificação de Easterbrook et al. (2007), foram: Estudo de Caso, Pesquisa de Campo, Pesquisa-Ação e Etnografia. O Gráfico 4.5 ilustra a distribuição dos métodos utilizados, no

qual, a maioria, 68,18%, realizou um Estudo de Caso, outros 13,64% conduziram uma Pesquisa de Campo, 9,09% realizaram uma Pesquisa-Ação, 4,55%, isto é, apenas 1 trabalho, utilizou pesquisa Etnográfica, e por fim, 4,55%, 1 trabalho, combinou três métodos: Pesquisa de Campo, Estudo de Caso e Pesquisa-Ação.

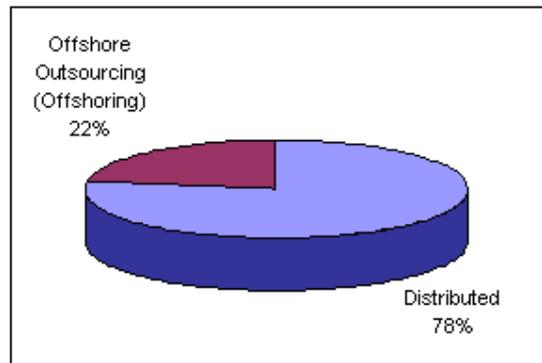
**Gráfico 4.5 – Métodos empregados nos estudos do tipo experimental**



Fonte: Elaboração Própria, com dados da revisão sistemática

Outra análise que se pode fazer é quanto ao modelo de negócio. Embora a literatura apresente algumas nomenclaturas para a distribuição envolvida no desenvolvimento, dos trabalhos analisados, apenas 22% descreveram o modelo de negócio que envolvia o desenvolvimento distribuído, no caso, o modelo *offshore outsourcing*, que se caracteriza pela terceirização em outro país. A maioria, 78% não descreveu o modelo de negócio envolvido, e foi classificado apenas como distribuído. O Gráfico 4.6 ilustra esse cenário.

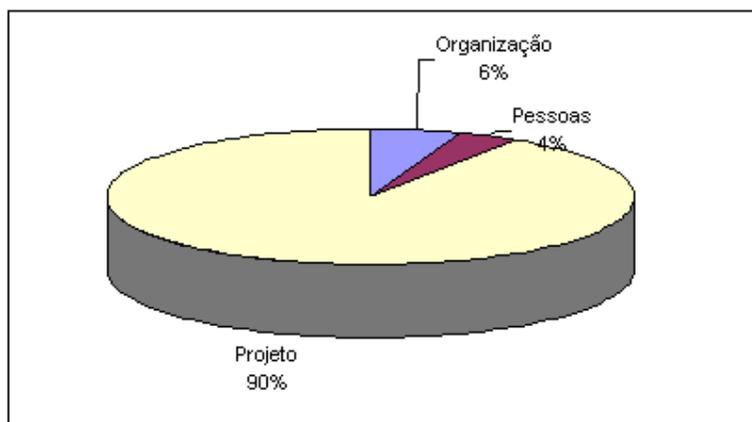
**Gráfico 4.6 – Modelo de negócio dos estudos primários**



Fonte: Elaboração Própria, com dados da revisão sistemática

Quanto ao foco dos trabalhos, foi possível classificá-los como: projeto, pessoas ou organização. O Gráfico 4.7 ilustra essa divisão, demonstrando que a maioria, 90% dos trabalhos apresentou um estudo com foco em projeto (s).

**Gráfico 4.7 – Foco dos estudos primários**



Fonte: Elaboração Própria, com dados da revisão sistemática

Por fim, os resultados da avaliação da qualidade são apresentados pela Tabela 4.1. A pontuação máxima que um estudo poderia alcançar de acordo com os critérios de qualidade definidos no Capítulo 2, eram 40 pontos. Baseado em Beecham et al. (2007) os valores foram divididos em 5 faixas de nota, e a esse valor é associada uma classificação: Excelente, Muito Boa, Boa, Média e Baixa.

**Tabela 4.1 – Qualidade dos estudos primários**

	Baixa <26%	Media 26%-45%	Boa 46%-65%	Muito Boa 66%-85%	Excelente >86%	<b>TOTAL</b>
<b>Número de Estudos Primários</b>	0	0	9	29	16	<b>54</b>
<b>%</b>	0%	0%	16,7%	53,7%	29,6%	<b>100%</b>

Fonte: Elaboração Própria, com dados da revisão sistemática, baseado em Beecham et al. (2007)

Como pode ser observado, nenhum trabalho está na faixa baixa ou média, enquanto 9 estudos (16,7%) estão na faixa Boa, 29 estudos (53,7%) estão na muito boa, e 16 estudos (29,6%) na faixa Excelente. Portanto, os trabalhos analisados apresentam qualidade acima da média de acordo com os critérios utilizados. É importante destacar que quanto melhor avaliado for um trabalho, maior deve ser a importância dada às evidências fornecidas por ele. A qualidade atribuída ao estudo será levada em consideração para a ordenação das evidências nos resultados das questões de pesquisa. Todos os valores da avaliação da qualidade se encontram no Apêndice A, junto a lista de estudos primários.

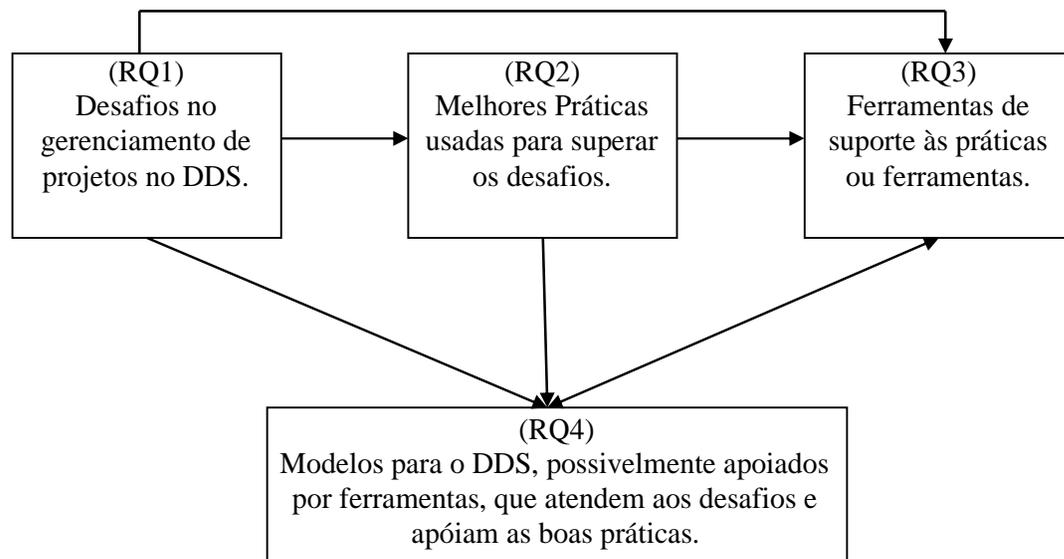
Assim, essa seção sumarizou alguns números que mostram características gerais da revisão sistemática e podem auxiliar no planejamento de outros trabalhos em EBSE. Na definição do protocolo desta revisão foram utilizadas algumas outras revisões, citados ao longo do texto, como forma de guiar o estudo e se utilizar das melhores práticas. Dessa forma, espera-se que esse trabalho também sirva de guia para outros estudos.

## 4.2. Análise das Evidências

Nessa seção, são apresentados os resultados para cada questão de pesquisa. Na subseção 4.2.1 são apresentadas as evidências quanto aos desafios no gerenciamento de projetos no DDS. Na subseção 4.2.2 são apresentadas as evidências quanto as boas práticas para o gerenciamento de projetos no DDS. Na subseção 4.2.3 são descritas as ferramentas que são utilizadas para apoiar o gerenciamento no cenário distribuído. Por fim, na seção 4.2.4 são descritos os modelos que são utilizados para apoiar o gerenciamento no cenário distribuído. Todas as evidências são devidamente referenciadas pelos 54 estudos, e os números das referências são precedidos por EP (Estudo Primário), como forma de deixar claras as referências da revisão sistemática. Como anteriormente falado, as informações quanto aos EP estão disponíveis no Apêndice A.

A Figura 4.1, ilustra as relações existentes entre as questões de pesquisa. O ponto inicial são os dados coletados sobre os desafios no gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído (Q1), e as melhores práticas utilizadas para superá-los (Q2). Então, ferramentas (Q3) e modelos (Q4) que suportam boas práticas ou atendem a desafios no gerenciamento de projetos no DDS foram relacionadas com as evidências iniciais (Q1 e Q2).

Figura 4.1 –Relação entre as quatro questões de pesquisa



Fonte: Elaboração Própria

### 4.2.1. Q1: Desafios no gerenciamento de projetos no DDS

**Quais os principais desafios no gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software?**

Esta questão buscou investigar os principais desafios no gerenciamento de projetos no DDS. A partir dos 54 estudos primários analisados, 30 desafios foram identificados pela

pesquisa. As evidências quanto a essas questões são descritas abaixo e sumarizadas na Tabela 4.2.

## **D1. Comunicação**

A comunicação é vista pela maioria dos trabalhos como um fator chave para o sucesso e muito difícil de ser conduzida de maneira eficiente em um ambiente distribuído. Tanto a comunicação formal quanto a informal são essenciais para o gerenciamento do projeto e devem ser muito incentivadas pela gerência. Com a dispersão geográfica e muitas vezes temporal das equipes, manter uma comunicação síncrona torna-se quase impossível.

Segundo as evidências coletadas, a comunicação informal é quase ausente nos sites distribuídos, acarretando uma série de outros problemas, como: falta de coesão e de espírito de equipe e baixa colaboração. Mesmo quando é possível a comunicação síncrona, nem sempre existem mecanismos para a comunicação face a face, o que reduz o contato, levando a uma menor confiança. Além disso, mesmo com vários canais de comunicação disponíveis, é muito comum haver um excesso de comunicação (volume grande de e-mails e chamadas em conferência).

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_02** - *“Communication activities have to face several problems related to the geographical distance... Informal contact is necessary to obtain a good team cohesion and team spirit.”*
- **EP\_26** - *“Contrary to the literature’s expectation of poor or sluggish communication between distanced workers, the huge volumes of email and conference calls for the migration projects were almost unmanageable.”*

## **D2. Diferença Cultural**

As diferenças culturais também são vistas como um grande desafio no gerenciamento de projetos distribuídos. A cultura define entre outras coisas, os valores, modos de expressão e estilos de comunicação. Dependendo do contexto cultural a mesma linguagem corporal pode significar o contrário. Esta é uma questão altamente sensível, já que com culturas muito diferentes trabalhando em conjunto, pode haver comportamentos conflitantes.

Além disso, outras questões envolvem a cultura de cada lugar, como: feriados (calendários diferentes), férias (preferência por determinados meses), datas comemorativas (diferentes histórias), tempo de trabalho (carga horária diferente), atitudes em relação a hierarquia, política. Um e-mail de alguém em uma cultura onde a comunicação tende a ser direta pode parecer rude para alguém de uma cultura diferente.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_02** - *“The cultural distance can lead to misunderstanding and different interpretation and representation of a problem...”*

- **EP\_14** – *“Without being at least “culturally conscious” it is very easy to misunderstand or bluntly insult the other team. Depending on the cultural background the same body language can mean the complete opposite. Also, interpreting “inferences” or “slang” can take on completely different meanings from one culture to the next.”*
- **EP\_45** – *“Cultures differ on many critical dimensions, such as the need for structure, attitudes toward hierarchy, sense of time, and communication styles. This can lead to serious misunderstandings, especially among people who do not know each other well.”*

### **D3. Coordenação**

A coordenação de diversos sites de desenvolvimento é crítica. Também reconhecida como gestão das dependências entre as atividades, a coordenação envolve a integração de cada tarefa atribuída aos locais de desenvolvimento diferentes para atingir o objetivo global do projeto. As tarefas interdependentes exigem algum tipo de mecanismo de coordenação e são afetadas por outros desafios como, cultura, idioma, diferentes tecnologias, entre outros.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_51** – *“The management of various activities has to be done via IT tools (such as email, audio- and video-conferencing, groupware) and methods (such as work breakdown structure workflows, critical path analysis) but many of these pose restrictions to communication and coordination.”*
- **EP\_40** - *“Coordination, visibility, communication and cooperation are all negatively impacted by distance. If these are not managed correctly, they can cause further barriers and complexity within a project.”*

### **D4. Diferença Temporal**

Em diferentes sites, o projeto pode ter diferentes fusos, o que torna diversas atividades ainda mais difíceis. A equipe acaba tendo que recorrer a comunicação assíncrona, não suficiente para o sucesso do projeto segundo diversos autores. Quanto maior o número de sites, maior o desafio de gerenciar as diferenças temporais.

Caso o trabalho esteja acontecendo em diferentes continentes, essa dificuldade aumenta ainda mais, já que agendar uma reunião torna-se difícil porque sempre vai ser em um horário inconveniente para algum site e obter uma simples resposta ou resolver um impedimento para que o trabalho prossiga pode demorar muito. Muitas vezes leva-se bastante tempo para os membros obterem uma confirmação, uma resposta, ou corrigir um equívoco.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_25** – *“Working across a large number of time zones was an enormous issue ... This makes it very difficult to schedule meetings, as every time is inconvenient for some one.”*

- **EP\_26** – *“With so many people working across the continents, time differences were a natural problem.”*
- **EP\_45** – *“The time difference between locations, e.g. 3.5 hours between Germany and India, adds to the complexity. It makes it necessary to rely on asynchronous communication (such as e-mail) which is not as rich as face to face communication. Clarifications often get delayed to the next working day. The integration of software developed at the different sites becomes more complex.”*

#### **D5. Garantir a Cooperação/Colaboração**

Garantir a colaboração e cooperação entre as equipes do projeto distribuído é uma tarefa dura. É mais fácil fazer uma pergunta ou responder a um colega que está sentado próximo do que a entrar em contato com uma pessoa situada em um local distante. Isso pode ser dificultando ainda mais, quando as mesmas empresas que colaboram naquele momento, são concorrentes. Alguns trabalhos afirmam que os empregados têm medo de perder o emprego quando cooperam com empregados de uma empresa terceirizada.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

**EP\_25** – *“...a cooperative development may gradually become more competitive over time when the organizations are selling products independently. In such cases, it may not be clear to all parties that cooperation is in their best interests.”*

- **EP\_47** - *“...individuals who feared the loss of their jobs. This manifested itself in a lack of cooperation, alienation and on occasions outright obstruction when and where the opportunity arose...”*

#### **D6. Confiança**

Em uma equipe co-localizada a confiança normalmente se desenvolve durante o andamento do projeto, com todos os membros trabalhando em conjunto nas atividades. Porém, com a dispersão física da equipe, estabelecer a confiança entre os sites não é uma tarefa simples. A distância pode reduzir a confiança entre os parceiros remotos. O sentimento de pertencer a uma equipe pode ser reduzido por causa da distância geográfica e a falta de comunicação informal.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_01** – *“When a group does not trust each other and does not know each other, they may engage in so much monitoring that it overwhelms actual productive work to an extent that no productive work happens.”*
- **EP\_24** – *“With a colocated team, trust normally develops as the team works together on team activities. When your team is dispersed, trust building needs a jump-start.”*

## **D7. Diferença Organizacional/ Padrões, Metodologias, Processos e Políticas diferentes**

Diferenças na estrutura organizacional e nos processos de negócios das organizações envolvidas podem ser grandes desafios para o gerenciamento do projeto. Diferentes níveis de maturidade, padrões e políticas (relacionadas, por exemplo, ao controle, padrões de comunicação e programação) pode tornar o projeto bastante difícil de ser gerenciado. Equipes distribuídas podem utilizar metodologias diferentes e assim ter um entendimento diferente dos mesmos termos e utilizar diferentes práticas e terminologias.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_38** - *“Though not unique to distributed projects, the problem of diverging methodology is exacerbated by distance. It is harder to know what people are doing so it may take longer to realize different teams have different understandings of the same terms.”*

## **D8. Infraestrutura**

Uma infraestrutura mal planejada tem um impacto negativo em um projeto distribuído. Com o time se comunicando basicamente por tecnologias de comunicação, toda a infraestrutura de rede (conectividade, banda, velocidade), hardware e software deve ser muito bem pensada. Além disso, a infraestrutura precisa ser segura para garantir que a propriedade intelectual e outros conhecimentos não sejam acessados por pessoas não autorizadas, e garantir uma boa gestão do conhecimento e uma boa comunicação.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_40** - *“The availability and investment in key infrastructure to support a virtual team strategy is essential.”*
- **EP\_45** - *“Given the massive need to augment the communication and coordination between the offshore development center and the primary software development center, a lack of required IT infrastructure can potentially disrupt the operation of an offshore development center.”*

## **D9. Diferentes níveis de conhecimento/ Transferência de conhecimento**

Difícil manter um conhecimento comum, compartilhar e estabelecer um padrão. Devido ao menor nível de comunicação entre equipes distribuídas geograficamente, o conhecimento da equipe não se desenvolve de forma tão rica como aconteceria em uma equipe local. Pode haver divergências no conhecimento que os sites têm sobre algum domínio de aplicação em particular e na realização de alguma tarefa.

Seguem evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_17** - *“Due to the lower level of communication between geographically distributed teams, as noted above, team knowledge does not develop as rich, as it would in a local team.”*

## **D10. Idioma/Barreira Lingüística**

A diferença no idioma falado pelas equipes dispersas também é visto como um desafio para o gerenciamento, principalmente pela dificuldade intensificada na comunicação. Alguns trabalhos citam, por exemplo, que algumas pessoas deixam de usar mecanismos que permitem uma comunicação síncrona por deficiência ou medo de falar em outro idioma. Assim, teleconferências com pessoas que não partilham a mesma língua podem ser bastante improdutivas.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_02** – *“The language used for the communication with remote sites (generally English) can be a barrier for synchronous communications with not -native speakers which can have some difficulty to communicate in real-time and especially with a group of people. Indeed, these people prefer asynchronous communication which allows to formulate and verify their ideas before communicating them.”*

## **D11. Visibilidade/Awareness (clareza sobre quem faz o quê e onde)**

Manter a visibilidade dos trabalhos das equipes é uma tarefa difícil em um projeto distribuído. Os membros da equipe geralmente não são informados do progresso dos colegas remotos. A falta de visibilidade das competências dos parceiros e habilidades pode levar a uma má atribuição de tarefas e responsabilidades. O *awareness* ou percepção (conhecimento sobre o grupo e suas atividades) torna-se mais difícil pela falta de consciência da evolução do trabalho, do que os outros estão trabalhando e os trabalhos relacionados que afetam o trabalho.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_40** - *“There is a requirement for continuous visibility into the team’s activities and operation at all locations. Team members not being informed of the status of remote colleagues progress.”*

## **D12. Distância Física**

A distância é uma barreira importante para os gerentes de projeto, que normalmente exercem a sua liderança e influência usando suas habilidades pessoais, como por exemplo, uma forte presença, carisma e capacidade de falar articuladamente. Com diferentes sites distribuídos geograficamente, as equipes não compartilham o mesmo ambiente e torna-se difícil saber exatamente o que está acontecendo no outro site.

A distância geográfica pode ser medida pelo esforço que um participante precisa fazer para ir até outro site, as condições de transporte, tempo necessário para viajar de um local para outro, a necessidade de ter um visto ou outra permissão. Tudo isso pode dificultar ainda mais a possibilidade de contato face a face das equipes e o sentimento de pertencer a uma equipe pode ser reduzido.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_45** - *“Physical distance makes it difficult to communicate effectively across sites for various reasons... Teams at one site are unable to share the same environment and see what is happening at the other site.”*
- **EP\_54** - *“Distance is a major barrier to project managers who normally exercise their leadership and influence using their personal traits, for example a strong presence, charisma, and the ability to speak articulately.”*

### **D13. Monitoramento e Controle**

Monitorar e controlar um projeto co-localizado já é considerada uma atividade complexa, em um projeto distribuído torna-se muito mais difícil. É relativamente fácil "esquecer" membros da equipe que estão em um local diferente. Assim, muito mais disciplina e esforço são necessários em um projeto distribuído para acompanhar e controlar o trabalho. Verificar se metas estão sendo seguidas, os custos e os prazos estão dentro do estimado não é tão simples.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_02** - *“Control in distributed environment is even more challenging and requires specific project management and reporting mechanisms. Project management of distributed teams is different of that of local teams.”*
- **EP\_54** - *“It is relatively easy, according to our respondents, to “forget” team members who are in a different location. While the work of others in a conventional team can be monitored naturally at the water cooler, for example, much more discipline and effort is required in a virtual setting.”*

### **D14. Gestão de Pessoas/Gestão de Conflitos**

A gestão de pessoas em projetos distribuídos envolve recrutamento, treinamento e manutenção e pode ser difícil de realizar-se de maneira eficiente. Conflitos entre as equipes também podem ocorrer devido a pressão de cumprir os prazos apertados, com reuniões tensas e sentimentos exaltados. Podem existir diferentes tipos de conflito (político, cultural, tecnológico...). O grande desafio é gerenciar as relações com diferentes pessoas de diversos lugares e chegar a um consenso.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_26** - *“It would be fair to say that dissonance rather than outright conflict was noticeable. Pressure from meeting the tight deadlines created tension between groups and subsequent analysis had shown no intention to offend, but meetings could become very tense and feelings running high – on one occasion, the UK team actually walked out of a meeting having taken exception to something that was said.”*

## **D15. Atribuição de tarefas**

Assim como resolver as dependências entre tarefas, atribuir tarefas para equipes remotas é um grande desafio. A falta de visibilidade das competências dos parceiros e habilidades pode levar a uma má atribuição de tarefas. Quando o gerente do projeto não está disponível, o que é muito comum em um ambiente distribuído, os membros da equipe podem não entender o raciocínio por trás de como as tarefas são priorizadas e atribuídas .

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_44** – *“One central aspect in GSD project planning is the assignment of development tasks to available sites.”*
- **EP\_50** – *“The challenges we observed in this project included, lack of transparency of progress and work allocation – information about task allocation and progress at local sites was not available to remote sites.”*

## **D16. Identificar papéis e responsabilidades**

Em projetos distribuídos, as tarefas relativamente simples como identificar módulos funcionalmente relacionados ou encontrar pessoas que são especialistas em aspectos do sistema tornam-se mais difícil e demorado, principalmente pela dificuldade na identificação de papéis e responsabilidades. É muito comum as equipes “passarem a bola” ou um membro ser responsável por algo que ele não sabia que tinha sido atribuído a ele.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_40** – *“To increase visibility within the virtual team, management must ensure that roles and responsibilities are clearly articulated, with each team member knowing what is required for a work product and also when each work product and artifact is due.”*

## **D17. Manter espírito de equipe**

Quando os membros da equipe estão em locais remotos, torna -se mais difícil gerar e manter o comprometimento. Manter o espírito de equipe é importante para garantir a colaboração de alta qualidade e compartilhamento de informações. Porém, com diferentes processos, cultura, e a ausência de um mesmo ambiente físico e assim o desconhecimento do que está acontecendo no outro site, pode leva a falta do sentimento de equipe.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_54** – *“When team members are in remote locations, alignment and commitment are more difficult to generate.”*

## **D18. Sincronização do trabalho entre os sites**

Uma das condições para a total sincronia ocorre quando todas as partes estão no mesmo fuso horário ou estão dispostos ou necessidade de trabalhar ao mesmo tempo em um

determinado projeto. Isso torna-se difícil quando a distribuição envolve países ou continente. A gestão da sincronidade é reconhecida pelos gestores como muito difícil. Na maioria dos casos, o acompanhamento do trabalho síncrono é mais difícil do que o trabalho realizado seqüencial.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_01** – *“One of the conditions for total synchronicity occurs when all stakeholders are in the same time zone or are willing or need to work at the same time on a given project.”*

#### **D19. Gestão do Escopo/Gestão de Mudança**

Elicitar os requisitos e definir exatamente o escopo do projeto distribuído são grandes desafios para o gerenciamento em um ambiente distribuído. Assim, como reagir às mudanças em um ambiente distribuído torna-se uma atividade bastante complexa.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_13** - *“DSD puts higher requirements on the IS/IT support. There is a need for a common project repository where requirements, engineering change orders, system builds, etc., is globally available.”*

#### **D20. Diferentes tecnologias**

A grande variedade de tecnologias disponíveis é importante para um eficaz gerenciamento, porém, pode levar a uma dissonância nas aplicações dos diferentes parceiros, podendo haver uma incompatibilidade na utilização de diferentes ferramentas, tecnologias de informação e comunicação, linguagens de programação, ambiente de desenvolvimento, plataformas e na maneira de usá-los.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_02** - *“The large variety of technologies (software and hardware) available for IS development leads to a divergence in their application by different DISD partners... the problems can be raised by the difference of used programming languages, software and hardware platforms and the man ner to use them.”*

#### **D21. Propriedade Intelectual/Garantir Confidencialidade e Privacidade**

Com os sites trabalhando de maneira distribuída, os mecanismos e ferramentas de disponibilização e compartilhamento de conhecimento devem garantir a confidencialidade e privacidade das informações. Além disso, é fundamental a preocupação da gerência no sentido de garantir e legalizar toda a questão de direitos autorais e a propriedade intelectual.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_20** - *“Top Issues in Distributed Development... Security: Ensuring electronic transmission confidentiality and privacy.”*

- **EP\_35** – *“Intellectual property rights are a key success factor in software development. Mostly software is not patented and copyrights are not enforced equally in all regions of the world. Further risks are related to improper use of external software and careless handling of confidential information (e.g., leaving contracts at printers, etc.).”*

## **D22. Diferentes Stakeholders**

Diferentes tipos de *stakeholders* existem em cada projeto, cada um com diferentes percepções sobre o projeto. No gerenciamento de projetos distribuídos, extrair os pontos relevantes para cada *stakeholder* consome muito tempo e resulta em fluxo de informação redundante no ciclo da gestão. Gerir as expectativas de todos os envolvidos em cada site distribuído é um desafio.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_01** – *“Different types of groups of stakeholders exist in each project, each with different perceptions about a project. The larger the number of stakeholders involved, the larger the distributedness of the project.”*
- **EP\_27** – *“Extraction of the relevant views for the various stakeholders from the project plan is often time consuming and results in redundant information flow in the chain of management. To top it all, geographically distributed development teams add a new dimension to the already complex environment. Management of information flow in the above circumstances is a challenge often not addressed adequately.”*

## **D23. Cumprimento de prazos/Gerenciar cronograma**

Cumprir os prazos estimados para a realização do projeto é um desafio no desenvolvimento co-localizado, e é intensificado no desenvolvimento distribuído. Com diversos sites trabalhando no projeto, pode haver uma estimativa irreal, principalmente por diferentes entendimentos em relação a complexidades de determinadas tarefas do projeto.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_40** – *“A different sense of time can lead to acrimony over the interpretation and seriousness of deadlines.”*

## **D24. Gestão de Riscos**

O planejamento e a avaliação dos riscos em projetos distribuídos envolvem mais variáveis. Risco de atrasos ou falhas devido à diferença cultural e linguística, o medo e a distância temporal devem ser levados em conta. Além disso, os riscos podem ser entendidos de diferentes maneiras por pessoas de culturas diferentes. Um risco que pode ser encarado por uma equipe como de alta complexidade, pode ser visto de maneira diferente por outra.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_40** – *“risk is a key factor which needs to be addressed in the virtual team environment...risk management required additional effort and activities to achieve their objectives in a globally distributed environment.”*

## **D25. Diferentes tipos de governos, leis, regras e regulamentos**

Um projeto distribuído envolve muitas questões regionais de cada site, como diferentes tipos de governo, leis, regras e regulamentos. Muitas vezes as equipes são formadas sem o conhecimento do negócio, das leis e regulamentos que regem alguns sites.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_31** – *“We had to work with the immigration work law of each development center country and take the time and effort to obtain proper visas for the engineers who might be traveling.”*

## **D26. Necessidade de um espaço físico**

A necessidade de uma sala de reunião específica, com infraestrutura e apoio de ferramentas, é realidade para algumas equipes.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_53** – *“Office Space, the need of a dedicated meeting room with necessary infrastructure and tool support is also considered necessary.”*

## **D27. Gestão do conhecimento**

As melhores práticas, percepções, idéias, e assim por diante, estão espalhadas em vários locais, assim, coordenar e sintetizar este conhecimento é um desafio. Uma grande preocupação no gerenciamento de projetos distribuído é quanto a atualização de documentos e código. Manter os artefatos atualizados e realistas para todos os sites é um desafio.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_34** – *“In a distributed environment, the requisite knowledge — expertise, best practices, insights, ideas, and so on—is spread across locations and (in cases such as outsourcing) across organizations as well.”*

## **D28. Planejamento**

O planejamento de projetos distribuídos é um dos fatores-chaves para o sucesso dos mesmos, já que são comuns planos atrasados sem muitos detalhes e irrealistas, além de pouca oportunidade para a equipe interagir informalmente, expressar dúvidas. Assim como estimativas de tempo e custo irrealistas, projetos adiados por causa de eventos nacionais, feriados, data comemorativas de acordo com cultura de cada país envolvidos não previstos. As equipes devem compreender e concordar com a sua missão, ou seja, quais os objetivos do projeto, em que prazo e quais os recursos humanos e financeiros serão necessários para atingi-los.

Seguem algumas transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_25** – *“In some cases, it seemed that project management inexperience on the part of the service provider resulted in a plan that was late, lacking in detail, and ultimately unrealistic. While this could be a problem in any context, it seems much harder to address across organizational and geographic boundaries.”*
- **EP\_49** – *“...projects were delayed because of personal events such as weddings and births, and national events such as elections and holidays, which can take much longer in Eastern cultures than in Western ones.”*

### **D29. Qualidade/Métricas**

A qualidade é interpretada e entendida de maneira diferente por pessoas diferentes, o que gera grande problema quando estas pessoas estão em culturas diferentes. O primeiro obstáculo quando se trata de qualidade em ambiente de desenvolvimento distribuído é que as equipes distribuídas não possuem processos de desenvolvimento iguais, onde, cada parceiro, cada equipe faz suas tarefas de acordo com seus processos e procedimentos internos, com diferentes padrões de qualidade. A utilização de métricas para o acompanhamento do progresso do trabalho também se torna difícil devido as equipes e as informações referentes ao projeto estarem em mais de um site. A Integração de testes também é vista como um desafio para as equipes virtuais.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_07** – *“...Different quality standards led to misunderstandings and caused a lot of extra work.”*

### **D30. Aplicação de um processo iterativo ágil**

A Aplicação de um processo iterativo ágil é um grande desafio quando as equipes são grandes e não estão co-localizadas. Técnicas iterativas tornam possível, projetos responderem mais rapidamente as novas exigências dos clientes ou desafios imprevistos. Mas estas e outras técnicas iterativas tornam-se mais difíceis de usar de forma consistente quando as equipes se encontram geograficamente distribuídas em diferentes países e culturas. Mas se as empresas querem maximizar a sua capacidade de responder às necessidades dos clientes e condições de mercado, eles ainda precisam descobrir como incorporar técnicas de desenvolvimento iterativo.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_36** – *“But these and other iterative techniques become more difficult to use consistently when teams are geographically distributed in different countries and cultures around the world. On the technical side, we often see unclear or too rapidly changing requirements, delays, and mistakes in shifting from design to implementation, unforeseen technical interdependencies that thwart integration of components, and bug-ridden code caused by these and other problems. On the*

*organizational side, there are varying communications, as well as development, styles in different countries, as well as differing degrees of facility with the English language.”*

A Tabela 4.2 sumariza os desafios. Na primeira coluna são listadas as categorias de desafios no gerenciamento de projetos no DDS construídas a partir dos dados extraídos das evidências, que são apresentadas na segunda coluna. A terceira coluna mostra a frequência com que as evidências foram citadas e a classificação quanto à qualidade dos estudos primários.

Com essa classificação, foi possível ordenar as evidências pelos valores das notas atribuídas através dos critérios de qualidade, como descrito na Seção 3.2.2. Logo, embora um desafio tenha um número maior de citações, o que defini a ordem é a quantidade de bons níveis de qualidade que os estudos primários têm, e não somente a quantidade de citações.

**Tabela 4.2 – Desafios no gerenciamento de projetos no DDS**

<b>D: Desafios no Gerenciamento de Projetos no DDS</b>	<b>Referências – EP: Estudos Primários</b>	<b>Quantidade de Trabalhos - Qualidade</b>
D1. Comunicação	EP_01, EP_02, EP_05, EP_07, EP_08, EP_09, EP_11, EP_12, EP_13, EP_14, EP_15, EP_17, EP_18, EP_19, EP_20, EP_21, EP_22, EP_23, EP_24, EP_25, EP_26, EP_29, EP_31, EP_32, EP_38, EP_40, EP_41, EP_45, EP_46, EP_47, EP_50, EP_51, EP_52, EP_53.	34 (14 Excelente, 16 Muito Boa, e 4 Boa)
D2. Diferença Cultural	EP_01, EP_02, EP_04, EP_05, EP_07, EP_10, EP_11, EP_12, EP_13, EP_14, EP_19, EP_20, EP_22, EP_23, EP_24, EP_25, EP_26, EP_31, EP_32, EP_33, EP_35, EP_38, EP_41, EP_42, EP_45, EP_46, EP_47, EP_48, EP_49, EP_52, EP_54.	31 (9 Excelente, 17 Muito Boa, e 5 Boa)
D3. Coordenação	EP_02, EP_09, EP_10, EP_11, EP_13, EP_17, EP_18, EP_19, EP_21, EP_24, EP_28, EP_30, EP_31, EP_32, EP_33, EP_36, EP_37, EP_40, EP_41, EP_45, EP_47, EP_51, EP_54.	23 (7 Excelente, 13 Muito Boa, e 3 Boa)
D4. Diferença Temporal	EP_01, EP_02, EP_04, EP_05, EP_11, EP_14, EP_19, EP_21, EP_23, EP_24, EP_25, EP_26, EP_31, EP_38, EP_41, EP_45, EP_52, EP_53, EP_54.	19 (7 Excelente, 10 Muito Boa, e 2 Boa)
D5. Garantir a Cooperação/Colaboração	EP_14, EP_20, EP_21, EP_25, EP_30, EP_40, EP_43, EP_47, EP_51, EP_53.	10 (7 Excelente, 2 Muito Boa, e 1 Boa)
D6. Confiança	EP_01, EP_04, EP_13, EP_19, EP_21, EP_23, EP_25, EP_26, EP_29, EP_42, EP_47, EP_48, EP_50.	13 (6 Excelente, 6 Muito Boa, e 1 Boa)
D7. Diferença Organizacional/ Padrões, Processos, Metodologias e Políticas diferentes	EP_01, EP_02, EP_03, EP_14, EP_20, EP_25, EP_26, EP_33, EP_38, EP_40, EP_41, EP_42, EP_54.	13 (4 Excelente, 7 Muito Boa, e 2 Boa)
D8. Infraestrutura	EP_01, EP_03, EP_05, EP_13, EP_21, EP_23, EP_24, EP_25, EP_30, EP_40, EP_45, EP_53.	12 (4 Excelente, 7 Muito Boa, e 1 Boa)
D9. Diferentes níveis de conhecimento/Transferência de conhecimento	EP_02, EP_06, EP_11, EP_13, EP_14, EP_15, EP_31, EP_38, EP_43, EP_47, EP_49.	11 (3 Excelente, 4 Muito Boa, e 4 Boa)
D10. Idioma/Barreira Lingüísticas	EP_03, EP_07, EP_14, EP_20, EP_23, EP_26, EP_33, EP_48, EP_52.	9 (3 Excelente, 3 Muito Boa, e 3 Boa)
D11. Visibilidade/Awareness (clareza sobre quem faz o quê e onde)	EP_09, EP_25, EP_38, EP_40, EP_41, EP_50.	6 (3 Excelente, e 3 Muito Boa)
D12. Distância física	EP_01, EP_02, EP_11, EP_14, EP_16, EP_19, EP_23, EP_24, EP_31, EP_39, EP_42, EP_45, EP_54.	13 (2 Excelente, 9 Muito Boa, e 2 Boa)
D13. Monitoramento e Controle	EP_02, EP_04, EP_06, EP_13, EP_19, EP_24, EP_25, EP_32, EP_45, EP_54.	10 (2 Excelente, 7 Muito Boa, e 1 Boa)
D14. Gestão de Pessoas/Gestão de Conflitos	EP_03, EP_14, EP_15, EP_24, EP_26, EP_35, EP_40, EP_45, EP_49.	9 (2 Excelente, 4 Muito Boa, e 3 Boa)
D15. Atribuição de tarefas	EP_04, EP_06, EP_07, EP_13, EP_18, EP_44, EP_50.	7 (2 Excelente, 3 Muito Boa, e 3 Boa)

D16. Identificar papéis e responsabilidades	EP_03, EP_13, EP_14, EP_26, EP_33, EP_40, EP_42.	7 (2 Excelente, 3 Muito Boa, e 2 Boa)
D17. Manter espírito de equipe	EP_19, EP_21, EP_23, EP_31, EP_54.	5 (2 Excelente, e 3 Muito Boa)
D18. Sincronização do trabalho entre os sites	EP_01, EP_20, EP_22.	3 (2 Excelente, e 1 Muito Boa)
D19. Gestão do Escopo/ Gestão de Mudança	EP_07, EP_11, EP_13, EP_25, EP_26, EP_35.	6 (1 Excelente, 4 Muito Boa, e 1 Boa)
D20. Diferentes tecnologias	EP_02, EP_10, EP_11, EP_26, EP_46.	5 (1 Excelente, 3 Muito Boa, e 1 Boa)
D21. Propriedade Intelectual/Garantir Confidencialidade e Privacidade	EP_05, EP_20, EP_22, EP_35.	4 (1 Excelente, 3 Muito Boa)
D22. Diferentes <i>Stakeholders</i>	EP_01, EP_03, EP_05, EP_27.	4 (1 Excelente, 2 Muito Boa, e 1 Boa)
D23. Cumprimento de prazos/ Gerenciar cronograma	EP_26, EP_35, EP_41.	3 (1 Excelente, e 2 Muito Boa)
D24. Gestão de Riscos	EP_35, EP_40.	2 (1 Excelente, e 1 Muito Boa)
D25. Diferentes tipos de governos, leis, regras e regulamentos	EP_03, EP_31.	2 (1 Excelente, e 1 Boa)
D26. Necessidade de um espaço físico	EP_53.	1 (1 Excelente)
D27. Gestão do conhecimento	EP_15, EP_17, EP_18, EP_30, EP_34, EP_38.	6 (5 Muito Boa, e 1 Boa)
D28. Planejamento	EP_13, EP_25, EP_33, EP_38, EP_49.	5 (4 Muito Boa, e 1 Boa)
D29. Qualidade/Métricas	EP_03, EP_07, EP_12, EP_18, EP_35.	5 (2 Muito Boa, e 3 Boa)
D30. Aplicação de um processo iterativo ágil	EP_36.	1 (1 Boa)

#### 4.2.2. Q2: Melhores Práticas no gerenciamento de projetos no DDS

##### **(Q2) Quais as melhores práticas a serem adotadas no gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software ?**

Esta questão buscou encontrar boas práticas adotadas no gerenciamento de projetos no DDS. A partir das evidências coletadas pela revisão sistemática, 31 Melhores práticas a serem adotadas no gerenciamento de projetos distribuídos foram identificadas. Essas práticas são descritas abaixo e sumarizadas pela Tabela 4.3.

##### **MP1. Disponibilização e Treinamento em Ferramentas de Comunicação e Colaboração**

É indispensável no gerenciamento de projetos distribuídos a utilização de múltiplos sistemas de comunicação mediados por computador, porém, o uso de ferramentas de comunicação e colaboração entre os membros da equipe e a frequência na utilização precisam ser bem planejados para uma comunicação eficaz. Além da disponibilização, os membros devem ser capacitados para usar diversas ferramentas, logo, treinamentos sobre as ferramentas são necessários para melhorar as formas de comunicação e assim favorecer os trabalhos. Ferramentas podem incluir: comunicação, colaboração, gerenciamento de projetos, incluindo *wikis, blogs, whiteboards, electronic work space, photo charts, knowledge bases, experience databases, lesson learned repositories*.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_26** – *“There was also agreement that training is clearly needed for phone and email usage: “anything that can make your communication more effective, because these are our major means of communication.”*

##### **MP2. Disponibilização de múltiplos canais de comunicação /Ter mecanismos para comunicação síncrona face a face**

Disponibilizar diferentes meios de comunicação é visto como uma boa prática a ser adotada, visto que, alguns membros de equipe preferem comunicação de voz síncrona, enquanto outros com menor conhecimento do idioma preferem comunicação escrita. O importante é oferecer diferentes meios e tipos de ferramentas de comunicação para equipes distribuídas, como: e-mail, telefones, chat, tele e videoconferência. Buscar uma comunicação síncrona também é importante, mecanismos que incentivem a comunicação síncrona face a face são essenciais.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_52** – *“Multiple communication modes. Besides face-to-face visits, onsite and offsite members communicated a lot using different kind of electronic media: email, phone calls, chat, application sharing and teleconferencing. Also tools, like Jira, Wiki and Team Foundation Server, were accessible by all team members regardless of the location.”*

### **MP3. Visitas entre sites**

Colaboradores de diferentes sites podem passar um tempo na sede da empresa para entender os colaboradores da sede, entender melhor o sistema, ajudar nos trabalhos e transmitir de volta essas informações para suas equipes. Isso pode ajudar na construção da confiança entre os times e melhorar a comunicação. Além disso, possibilita entender melhor o contexto cultural das outras equipes e é uma boa oportunidade para discutir questões mais complexas do projeto.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_32** – *“Team members should be encouraged to visit clients or associates located in different countries so that those in distributed locations get to know each other.”*

### **MP4. Estimular a Cooperação/Colaboração**

Colaborar com vários sites, culturas, tempo, distância, organizações não é simples. Todos devem acreditar no modelo adotado para o desenvolvimento distribuído. Os objetivos do negócio devem ser compartilhados com todos os membros. Objetivos individuais devem ser adaptados aos objetivos organizacionais. Usar algum tipo de ferramenta baseada na Web de colaboração (por exemplo, um wiki). Isto permite que as pessoas compartilhem versões de documentos em todos os sites.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_21** – *“try and use some form of web-based collaboration tool (e.g., a wiki). This allowed people to share document versions across geographies and acted as the coordination backbone for our project.”*

### **MP5. Treinamentos sobre Culturas diferentes/Promover um sentimento de consciência cultural**

A consciência cultural não é vista como fácil de resolver “sabe-se qual é o problema, mas não a solução”. Na medida em que se possa antecipar e entender as diferenças, a equipe irá operar de forma mais harmoniosa. Treinamentos sobre as diferentes culturas envolvidas no projeto para as equipes é uma boa prática para minimizar os efeitos das diferenças culturais que podem haver em um projeto que envolve diferentes países. Com treinamentos, a diversidade cultural pode ser transformada em força através da criação de equipes de apoio para superar diversas situações. Os treinamentos devem envolver informações sobre calendários festivos e incentivar os membros a conhecer sobre a cultura nacional e os valores religiosos dos membros da equipe, e assim desenvolver o respeito pelo outro e também criar um bom nível de compreensão.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_32** – *“...is important to recognize is that each group involved in the GSD divide need training to bring them closer together. Gaining knowledge about national culture and the religious values of customers and geographically located team members is*

*very significant for the software team members as this helps them to interpret and understand the behaviours, develop respect for each other and also create a level of understanding.”*

### **MP6. Disponibilização de uma boa infraestrutura**

A disponibilidade e o investimento em infraestrutura para apoiar as equipes virtuais são essenciais, o fornecimento confiável de energia elétrica e fontes alternativas e uma infraestrutura de telecomunicações adequada precisam ser pensados. A infraestrutura precisa ser segura, para garantir que a propriedade intelectual e outros conhecimentos não sejam acessados indevidamente. Uma infraestrutura segura inclui as ferramentas de software necessárias, os serviços locais, serviços de centros de dados, serviços de redes locais e largura de banda necessária.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_45** – *“Secure IT infrastructure is a necessary prerequisite for offshoring success. The infrastructure needs to be secure, to ensure that intellectual property and other know-how does not leak out.”*

### **MP7. Criação de Protocolo de Comunicação**

Um protocolo de comunicação é um modelo pré-definido, que determina os canais de comunicação entre os membros da equipe. É essencial que esse protocolo esteja disponível para todos os membros da equipe, seja claro e não ambíguo. A comunicação eficaz exige ter um vocabulário comum para as diversas situações do projeto e a utilização eficaz de ferramentas de comunicação, entendidas e utilizadas por todos. Um protocolo de comunicação e treinamentos em métodos de comunicação para os membros da equipe pode favorecer os trabalhos. Os protocolos podem definir, por exemplo, que "todos os e-mail serão reconhecidos como recebidos no prazo de 24 horas." ou "todos os recados serão respondidos no prazo de 4 horas."

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_40** – *“Virtual project management must ensure that communication difficulties do not become a barrier to effective virtual team operation. This requires having a common vocabulary for all aspects of the project and the use of effective communication tools which are understood and utilized by all team members. When teams are distributed culturally, communication protocols – language and temporal differences – between team members need to be clarified and understood.”*

### **MP8. Padrões e processos comuns para todos os sites**

Para cada projeto, as equipes precisam compartilhar modelos e artefatos e decidir o que será utilizado no projeto. O estabelecimento de um processo comum de desenvolvimento em todos os locais minimiza as diferenças de entendimento. Isso facilita muito a coordenação, comunicação e controle. As empresas devem reavaliar os processos existentes para uso em

um ambiente de trabalho distribuído. Isso inclui a necessidade de métodos mais formais de colaboração e comunicação, dada a perda de métodos informais de comunicação. Há uma clara necessidade de um processo bem definido, conjuntamente formulado, documentado e disponibilizado. Para um melhor entendimento do processo por parte de todos os membros dos sites remotos, treinamentos a cerca do processo são recomendados.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_45** – *“Common Software Development Process: Establishing a common software development process standardizes the process at all locations and thereby minimizes differences in understanding. This greatly facilitates coordination, communication and control.”*

### **MP9. Divisão do trabalho em módulos e integração progressiva**

Dividir o trabalho em módulos é muito importante para o projeto, já que com a redução da comunicação pode se tornar difícil gerir as dependências entre desenvolvedores trabalhando em módulos iguais. Desta forma, a maioria das decisões pode ser feita em módulos e não em todo o projeto, e a integração dos diferentes módulos deve ser realizada de maneira progressiva. Com a modularização adequada, uma equipe de projeto distribuído pode ter vários pequenos grupos de trabalho de forma independente, podendo acomodar mudanças frequentes e mais tarde os seus trabalhos em conjunto.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_41** – *“Modularity plays an important role in software design, in general, and it is particularly vital for GSD. The drastically attenuated communication across sites makes it difficult to manage dependencies among developers working on the same modules.”*

### **MP10. Implementação de Práticas Ágeis**

As práticas ágeis dão ênfase à comunicação e são vistas como boas para incentivar a comunicação na gestão distribuída. Reuniões diárias com as equipes de todos os sites e o representante ou cliente, com horários automatizados a partir de um repositório central. Política de estar disponível para o outro, *feedback* rápido com o uso de mensagens instantâneas, meta de estar disponível para a comunicação síncrona tanto quanto possível .

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_20** - *“Best practices for distributed Scrum seen on this project consist of daily Scrum team meetings of all developers from multiple sites, daily meetings of Product Owner team, hourly automated builds from one central repository, no distinction between developers at different sites on the same team...”*

## **MP11. Gerenciamento de pessoal**

Práticas focadas nas pessoas com diferentes abordagens para a comunicação, formação e estratégias de pessoal. Centros de desenvolvimento *offshore* precisam recrutar os talentos certos e treiná-los nos processos e no domínio. Recrutamento e formação são vitais para *offshoring* bem sucedido. Um requisito fundamental para desenvolvimento distribuído sustentável é que a equipe que foi treinada opte por permanecer com a organização. Além disso, é importante realizar estudos periódicos para verificar o comprometimento do empregado a partir do qual se pode aprender e melhorar o ambiente de trabalho. Com isso, analisar os incentivos específicos para manter as pessoas motivadas. Planos de carreira internacional e capacidades de desenvolvimento individual reduzem as dificuldades de gerenciar um time disperso e principalmente as incertezas e o medo de perder o emprego. Por fim, deve haver mecanismos para resolução de conflitos assim como uma pessoa responsável que decida a melhor solução.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tó pico:

- **EP\_45** – *“Offshore development centers need to recruit the right talent on time and to train them in the processes and the domain. Recruitment and training is vital for successful offshoring”*

## **MP12. Sincronicidade - Reuniões com horários razoáveis para a maioria dos sites**

Definir os horários de reuniões e regras de compromissos é importante para o gerenciamento da equipe e deve acomodar os melhores horários possíveis para o maior número de sites. As reuniões devem ser agendadas em horários razoáveis para a maioria das equipes, de modo que se possa manter uma comunicação síncrona. Sincronicidade é essencial em momentos chave e a tecnologia precisa estar lá para apoiar esse tipo de comunicação. Se a distância temporal não é muito grande, pode-se combinar as horas de trabalho das equipes distantes a fim de maximizar o tempo de trabalho durante alguns períodos do projeto.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_02** – *“...managing work schedules of different entities in order to increase as much as possible their overlap and therefore to facilitate the communication between distant actors. If the temporal distance is not too big, it is recommended to adjust the working hours of the distant teams in order to maximise the working time overlap during some project periods.”*

## **MP13. Planejamento detalhado**

O planejamento deve assegurar que todos os membros da equipe compreendem os horários de trabalho diferentes que podem ter que assumir, os meios de comunicação que serão necessários com a outra equipe, e a disponibilidade que precisam ter. Além de apenas indicar o cronograma, metas e recursos, os membros da equipe devem também aceitar, compreender e se comprometer. Além disso, o planejamento deve compreender e respeitar o tempo e as exigências de documentação exigida pelas leis dos diferentes países. Se estas

medidas não são estabelecidas em uma reunião face a face, onde a linguagem corporal pode alertar acordo ou desconforto, o líder deve contatar cada membro e pedir para cada um escrever o que entendeu, para assegurar uma compreensão comum. Planejamento detalhado, pontos de verificação semanal, reuniões de equipe, revisões periódica das questões, e relatórios de estado são necessários.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_04** - *“Projects that are candidates for offshore development must be planned as such from inception. Detailed planning, weekly checkpoints, team meetings, regular review of issues, and status reports are necessary.”*

#### **MP14. Promover interações informais**

A comunicação informal é essencial para o sucesso do projeto e deve ser apoiada por diversos mecanismos. A incorporação de alguns momentos de descontração antes das reuniões, mostrando o ambiente de trabalho pela *web*, momentos para discutir sobre assuntos comuns, e para que os membros tenham idéia do que o outro está fazendo, contribuindo para uma reunião, um encontro mais agradável são importantes. Trazer todas as pessoas para a discussão também é importante para a construção da confiança.

Quando os membros se sentem respeitados e apoiados, eles irão falar durante as reuniões, compartilhar idéias e discutir assuntos livremente e de forma colaborativa. A interação social não é uma distração para o trabalho, mas um pré-requisito necessário para um bom trabalho, especialmente com equipes dispersas. Reforçar as ligações entre os membros da equipe é essencial para equipes dispersas. Uma boa alternativa é a criação de um site com fotos dos membros da equipe, com informações sobre suas origens, especialidades, especialidades, família, esportes e outros interesses para reconhecer o lado pessoal de todos.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_29** – *“...at the start of each virtual pairing session, each team tried to provide a physical presence for the other by showing our environment through the webcam. We discussed ordinary subjects such as the weather, each person’s wellness, and anything else that came to mind. This way of starting each meeting allowed everyone to relax and get a feel for how the other members were doing that day, which contributed to a more pleasant meeting. Bringing all participants into team discussions was important for building trust and working efficiently.”*

#### **MP15. Mecanismos de transferência de conhecimento**

É preciso gastar muito mais tempo e recursos na transferência de conhecimento com a equipe dispersa. É importante ter pessoas chaves, com experiência no domínio, que possa orientar novos membros da equipe sobre a aplicação, processos e padrões. Um gerente *outsourcing*, parte das duas empresas envolvidas, pode ser importante no intuito de criar e executar um plano para a construção do conhecimento do domínio.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_04** – *“Retain key leads over time, enabling them to develop application, architecture, and process expertise. Carry these leads across projects so they can guide new team members on processes and standards.”*

#### **MP16. Criar equipes com culturas e conhecimentos complementares**

Criar equipes com culturas complementares, diferentes valores e estilos podem fornecer soluções mais ricas. A cultura não é algo a ser homogeneizado. O segredo é respeitar o valor de cada estilo e usá-lo eficazmente. Embora possa ser difícil de articular as diferenças, elas podem ser identificadas claramente. Por exemplo, algumas organizações são mais pontuais do que outras.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_24** – *“Although highly diverse teams are more challenging to work with, such teams are usually also more rewarding, since differing values and styles provide richer solutions and complimentary skills. Culture is not something to be homogenized, even if this could be done.”*

#### **MP17. Garantir Confidencialidade e Privacidade e Propriedade Intelectual**

É importante ter mecanismos de proteção da propriedade intelectual . Proteger dados enviados por meio de acordos de confidencialidade torna-se uma tarefa essencial com equipes distribuídas. Instalar e aplicar políticas eficazes de confidencialidade e proteção de direitos e propriedade intelectual e treinar todos os membros de equipes e gerentes deve ser levada em conta. Assim como, punir rigorosamente atitudes erradas e comportamento pouco profissional neste domínio crítico. Além disso, a infraestrutura precisa ser segura, para garantir que a propriedade intelectual e outros conhecimentos não sejam acessados por pessoas não autorizadas.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_35** - *“Install and enforce effective policies for confidentiality, copyright protection and intellectual property handling and train all software engineers and managers on it. Rigorously punish wrong-doing and unprofessional behaviors in this critical domain.”*

#### **MP18. Gestão de Configuração**

O estabelecimento da gestão de configuração em projetos distribuídos reduz os problemas como a falta de comunicação e controle de mudanças, porque aplica um processo comum de trabalho e uma visão comum do projeto. Uma ferramenta de gerenciamento da configuração com a replicação de dados em vários sites para uso em todos os centros de desenvolvimento e um repositório de “bugs” centralizado pode facilitar os trabalhos e a gestão de mudanças. Sistemas de gestão de mudança são usados para gerenciar as mudanças

que são necessárias no software, permitindo que todos os membros compartilhem a mesma informação e as razões da mudança.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- EP\_40 – *“An essential element of an effective virtual team operation is the selection and implementation of a configuration management system.”*

#### **MP19. Visibilidade do Trabalho**

Para manter a visibilidade, o gestor deve garantir que os papéis e responsabilidades estão claramente definidos e cada membro da equipe sabe as atividades e artefatos necessários para a realização do trabalho. Além disso, requer a disponibilização do cronograma e que a equipe esteja informada sobre o progresso das atividades. Os gestores têm a responsabilidade fundamental de decompor a estratégia em missões para grupos individuais, que dão clareza à equipe e foco no trabalho diário. Uma visão comum para todas as partes interessadas no projeto tornou-se crítica para o projeto ser bem sucedido. Para melhorar a visibilidade do projeto, sugere-se a criação de um portal na web para partilha de informações sobre o projeto.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- EP\_02 – *“In order to improve the project visibility, it was decided to establish a web-based portal for project information sharing.”*

#### **MP20. Definição clara dos papéis e responsabilidades**

Papéis e responsabilidades bem definidos e compreendidos em todos os níveis do projeto pode ser bastante produtivo para o projeto. Com isso, torna-se mais fácil identificar as competências e habilidades especiais de cada local, incentivados e considerados para o planejamento estratégico. Uma estratégia de sucesso para o gerenciamento de projetos com equipes virtuais é a implementação de uma estrutura organizacional e um time eficiente. Estabelecer uma estrutura organizacional envolve a criação de papéis, relacionamentos e regras que podem facilitar a coordenação e um controle eficazes.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- EP\_30 – *“Core competencies and special skills of each participating development center identified, nurtured, and considered for strategic planning.”*

#### **MP21. Manter time comprometido e o espírito de equipe**

Com a dispersão, os membros das equipes podem esquecer os outros membros. Algumas informações, como lista com os nomes das pessoas, seus cargos, férias, modo de contato, e-mail preferido e aniversário, pode ajudar a manter o espírito de equipe. Quando é necessário resolver um problema, precisa-se conhecer a hierarquia e as pessoas responsáveis. As equipes devem se esforçar para construir um time comprometido, expressar flexibilidade e empatia e mostrar consciência cultural.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_21** – *“Everyday awareness of simple things - it sounds obvious, but make sure you share a list of people, their job titles, vacations, email and preferred contact mode. Include an organization chart for the project with photos. If you need to escalate a problem, you need to know the hierarchy.”*

## **MP22. Manter padrões de qualidade**

As expectativas de padrões de qualidade devem ser claramente documentadas e acordadas entre os envolvidos, atribuindo responsabilidades para que as deficiências não se acumulem, criando uma abordagem “*ping pong*” (membros passando as responsabilidades para outros). Deve-se aplicar a qualidade através de padrões de codificação e verificação.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_35** – *“Many global development projects suffer from a “ping pong” approach of work products being thrown back and forth due to poor quality.*

## **MP23. Implementação de sistema de acompanhamento**

É uma técnica usada para rastrear diariamente o funcionamento, bem como o desempenho geral das equipes e membros da equipe em todos os sites. Membros da equipe sênior ou gerentes de projeto podem ficar responsáveis pelo acompanhamento do trabalho nos vários locais. Estes por sua vez, ajudarão a gerenciar as atividades do dia a dia das equipes de forma eficiente e a manter o controle. Contribuições dos centros remotos devem ser monitoradas, controladas e avaliadas por meio do desempenho de sistemas.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_32** – *“is a technique used to trace daily functioning as well as the overall performance of the teams and team members both at distributed locations. Senior team members apart from the Project Manager can be allotted this responsibility to keep track of the work at various locations.”*

## **MP24. Sincronização do trabalho entre os sites**

Algun mecanismo de integração pode ajudar a definir um ponto de sincronização entre as equipes de trabalho, destacando alguns pontos como: espaços compartilhados para armazenar arquivos de maneira centralizada em um local acessível, ferramentas que atendam a distribuição do time.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_22** – *“Integrated quality frameworks help define synchronization points between work teams. Shared workspaces for storing files in centralized, accessible locations paired with workflow capabilities can increase efficiency for distributed teams. Engineering tool vendors are beginning to release distributed versions.”*

## **MP25. Sistema de gestão do conhecimento**

Um sistema de gestão do conhecimento é importante para se compreender problemas comuns em projetos distribuídos de modo que os *stakeholders* possam antecipar e gerir riscos. A estratégia de gestão deve estar associada a três questões: Qual é o trabalho? (as características do trabalho vão definir se uma padronização de processos, metodologias é possível e assim uniformizar um programa de gestão); As equipes distribuídas têm autonomia para trabalhar? (mesmo que dentro de alguns limites, cada equipe pode personalizar sua gestão de conhecimento e preservar sua identidade local); e, Quais os recursos locais para a gestão de conhecimento? (embora as etapas e prioridades possam estar definidas, cada equipe deve encontrar e alocar seus próprios recursos para investir na gestão do conhecimento). Além disso, treinar e motivar a equipe a usar o sistema de gestão do conhecimento, integrar as diversas soluções tecnológicas das equipes de maneira gradual, respeitando as prioridades em busca de um sistema único.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_34** – *“They must also train and motivate individuals to use knowledge management systems. Different technological solutions across the global enterprise require knowledge integration and connectivity management.”*

## **MP26. Gerenciamento dos riscos constante**

A gerência de risco exige esforços e atividades adicionais para atingir seus objetivos em um ambiente distribuído. É importante manter um repositório de riscos de todos os projetos juntamente com ações de mitigação disponíveis a todos as equipes

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_35** – *“We recommend maintaining an organization-wide risk repository with all project risks together with identified mitigation actions.”*

## **MP27. Espaços físicos para equipes locais**

Mesmo com a maior parte da equipe trabalhando dispersa, é importante organizar um espaço físico para as equipes locais. Um ambiente físico onde as pessoas possam trabalhar e trocar idéias ajuda a manter o espírito de equipe. Assim, é importante ter escritórios para as equipes, para que possam se comunicar, com sala de reunião, com toda a infraestrutura necessária para as reuniões.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_53** – *“Office space has revealed that to support a better communication and collaborative work and meeting environment.”*

## **MP28. Critérios claros para atribuição de tarefas**

Algumas questões devem ser levadas em consideração para a atribuição de tarefas, como: conhecimento especializado, proximidade de mercados locais, custo de mão de obra, taxa de rotatividade na equipe, disponibilidade, planejamento estratégico, maturidade, qualidade do desenvolvimento, confiança, arquitetura do produto, diferença de fuso horário e disposição do site em realizar a atividade.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_07** – *“Expertise, Proximity to market, Labor costs, Turnover rate, Availability, Strategic planning, Maturity of site, Development quality, Personal trust, Product architecture, Time differences, Cultural differences, illingness at site .”*

### **MP29. Gerenciar cronograma**

É importante identificar as principais razões que contribuíram ou contribuem para os atrasos, para em seguida, definir ações focadas para as mais críticas e que acontecem mais frequentemente. A gerência de projetos deve ser ao mesmo tempo, mais flexível e mais rígida, entendendo as peculiaridades de cada local, história, cultura, conhecimento e saber lidar com essas diferenças.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_35** – *“To identify the key issues that contributed to delays. To define focused actions for the most critical and repeating issues.”*

### **MP30. Face a face kickoff**

Iniciar o projeto com uma reunião face a face é uma boa oportunidade de conhecer uns aos outros, compreender o projeto em conjunto e assim estabelecer um relacionamento. As pessoas se sentem mais confiantes em telefonar e conversar com pessoas que conhecem, levando a um maior comprometimento e espírito de equipe. Essa reunião leva a uma maior clareza e melhor direção e dá às pessoas uma oportunidade de estabelecer relações e desenvolver um sentimento de que pertencem a uma equipe.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_38** - *“Face-to-face kickoff gave us an opportunity to meet each other, establish a rapport, and understand the project together. By the time the team separated to their different locations, they all knew each other, were comfortable phoning each other, and felt like part of the same team.”*

### **MP31. Um gerente outsourcing, parte das duas empresas envolvidas**

Um gerente *outsourcing* é parte das duas empresas envolvidas, e deve criar uma boa relação entre as duas empresas para minimizar os efeitos dos desafios, como por exemplo, a comunicação, já que o gerente *outsourcing* deve ser responsável pela comunicação entre as equipes. Além disso, como alguns membros de sites locais temem perder o emprego para

colegas que trabalham em outro site, o gerente *outsourcing* deve gerenciar essa questão de modo a deixar claras as questões estratégicas que envolvem a terceirização.

Seguem transcrições de evidências relacionadas a esse tópico:

- **EP\_14** – *“The outsourcing manager is part of two companies, both the original company where he/she is from and the local company. The outsourcing manager is clearly responsible for all communication between the onsite and the offshore team. The outsourcing manager can build a relationship with the onsite team, and therefore reduce the fear of the onsite people.”*

A tabela 4.3 sumariza as evidências quanto às melhores práticas no gerenciamento de projetos no DDS. A primeira coluna apresenta as categorias de melhores práticas construídas a partir dos dados extraídos das evidências que são apresentadas na segunda coluna. Assim como nos desafios, a terceira coluna mostra a frequência de citações de cada categoria de melhores práticas e os níveis de qualidade dos estudos primários usados para a ordenação.

**Tabela 4.3 - Melhores Práticas no gerenciamento de projetos no DDS**

<b>MP: Melhores Práticas no gerenciamento de projetos no DDS</b>	<b>Referências - EP: Estudos Primários</b>	<b>Quantidade de Trabalhos – Qualidade</b>
MP1. Disponibilização e Treinamento em Ferramentas de Comunicação e Colaboração	EP_09, EP_11, EP_26, EP_32, EP_40, EP_45, EP_46, EP_47, EP_50, EP_53.	10 (7 Excelente, 2 Muito Boa, e 1 Boa)
MP2. Disponibilização de múltiplos canais de comunicação/Ter mecanismos para comunicação síncrona face a face	EP_02, EP_04, EP_11, EP_17, EP_30, EP_31, EP_46, EP_50, EP_52, EP_53.	10 (5 Excelente, 4 Muito Boa, e 1 Boa)
MP3. Visitas entre sites	EP_21, EP_23, EP_31, EP_38, EP_45, EP_52, 53	7 (4 Excelente, e 3 Muito Boa)
MP4. Estimular a Cooperação/Colaboração	EP_21, EP_30, EP_35, EP_40, EP_53	5 (4 Excelente, e 1 Muito Boa)
MP5. Treinamentos sobre Culturas diferentes/Promover um sentimento de consciência cultural	EP_24, EP_26, EP_30, EP_32, EP_42, EP_46, EP_47.	7 (3 Excelente, e 4 Muito Boa)
MP6. Disponibilização de uma boa infraestrutura	EP_09, EP_30, EP_40, EP_45, EP_50	5 (3 Excelente, e 2 Muito Boa)
MP7. Criação de Protocolo de Comunicação	EP_23, EP_24, EP_32, EP_40, EP_47.	5 (3 Excelente, e 2 Muito Boa)
MP8. Padrões e processos comuns para todos os sites	EP_09, EP_14, EP_20, EP_40, EP_45,	5 (3 Excelente, 1 Muito Boa, e 1 Boa)
MP9. Divisão do trabalho em módulos e integração progressiva.	EP_02, EP_30, EP_31, EP_36, EP_40, EP_41, EP_45.	7 (2 Excelente, 4 Muito Boa, e 1 Boa)
MP10. Implementação de Práticas Ágeis	EP_10, EP_19, EP_20, EP_29, EP_37, EP_53.	6 (2 Excelente, e 4 Muito Boa)

MP11. Gerenciamento de pessoal	EP_14, EP_30, EP_35, EP_40, EP_43, EP_45.	6 (2 Excelente, e 3 Muito Boa, e 1 Boa)
MP12. Sincronicidade - Reuniões com horários razoáveis para a maioria dos sites	EP_02, EP_21, EP_29, EP_46, EP_53	5 (2 Excelente, e 3 Muito Boa)
MP13. Planejamento detalhado	EP_04, EP_24, EP_31, EP_38, EP_42	5 (2 Excelente, e 3 Muito Boa)
MP14. Promover interações informais	EP_02, EP_21, EP_24, EP_29, EP_31	5 (2 Excelente, e 3 Muito Boa)
MP15. Mecanismos de transferência de conhecimento	EP_02, EP_04, EP_14, EP_30, EP_43	5 (2 Excelente, 2 Muito Boa, e 1 Boa)
MP16. Criar equipes com culturas e conhecimentos complementares	EP_24, EP_26, EP_32, EP_46	4 (2 Excelente, e 2 Muito Boa)
MP17. Garantir Confidencialidade e Privacidade e Propriedade Intelectual	EP_04, EP_35, EP_43, EP_45	4 (2 Excelente, e 2 Muito Boa)
MP18. Gestão de Configuração	EP_31, EP_35, EP_40, EP_45	4 (2 Excelente, e 2 Muito Boa)
MP19. Visibilidade do Trabalho	EP_02, EP_09, EP_40, EP_41	4 (2 Excelente, e 2 Muito Boa )
MP20. Definição clara dos papéis e responsabilidades	EP_30, EP_35, EP_40, EP_42	4 (1 Excelente, e 3 Muito Boa)
MP21. Manter time comprometido e o espírito de equipe	EP_21, EP_46, EP_54	3 (1 Excelente, e 2 Muito Boa)
MP22. Manter padrões de qualidade	EP_04, EP_35	2 (1 Excelente, e 1 Muito Boa)
MP23. Implementação de sistema de acompanhamento	EP_30, EP_32	2 (1 Excelente, e 1 Muito Boa)
MP24. Sincronização do trabalho entre os sites	EP_01, EP_22	2 (1 Excelente, e 1 Muito Boa)
MP25. Sistema de gestão do conhecimento	EP_22, EP_34	2 (1 Excelente, e 1 Muito Boa)
MP26. Gerenciamento dos riscos constante	EP_35, EP_40	2 (1 Excelente, e 1 Muito Boa)
MP27. Espaços físicos para equipes locais	EP_53	1 (1 Excelente)
MP28. Critérios claros para atribuição de tarefas	EP_07, EP_30	2 (2 Muito Boa)
MP29. Gerenciar cronograma	EP_35, EP_41	2 (2 Muito Boa)
MP30. Face a face <i>kickoff</i>	EP_38, EP_54	2 (2 Muito Boa )
MP31. Um gerente <i>outsourcing</i> , parte das duas empresas envolvidas	EP_14	1 (1 Boa)

### 4.2.3. Q3: Ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS

#### (Q3) Que ferramentas existem para apoiar as atividades de gerenciamento no DDS?

Esta questão buscou identificar ferramentas de apoio ao gerenciamento no DDS. Foram encontradas 24 ferramentas de apoio ao gerenciamento e dentre essas, 20 ferramentas tradicionais e 4 ferramentas específicas para o desenvolvimento distribuído de software. Uma das constatações importantes, é que a maioria das evidências relata o uso de ferramentas tradicionais. Apenas 4 estudos primários (16%) relataram o uso de ferramentas específicas criadas para o DDS. Isso pode indicar que o desenvolvimento de ferramentas específicas continua a exigir mais esforços. Outro aspecto importante é que a única evidência, nestes casos, vem de estudos que propuseram o uso da ferramenta, indicando que estas ferramentas não foram experimentadas e testadas de forma mais ampla. Essas ferramentas são apresentadas e descritas abaixo e sumarizadas na Tabela 4.4.

**F1. E-mail:** email ainda são predominantes na comunicação, permite a comunicação assíncrona entre sites. Pode fornecer um registro escrito e histórico de determinadas questões.

**F2. Videoconferência:** videoconferência pode ser usada em várias fases de um desenvolvimento, por exemplo, em reuniões semanais, pode reduzir a necessidade de viajar, acelerar o processo de se chegar a decisão ou resolução de um problema, já que mostra a sinceridade e autoridade através da linguagem corporal e/ou contato visual.

**F3. Bate-papo (Chat):** ferramentas que permitem comunicação via texto entre duas ou mais pessoas em tempo real. A troca de mensagens instantâneas permite um *feedback* rápido entre as equipes. Mensagens instantâneas são um bom método de compartilhamento de questões de baixa complexidade de forma síncrona.

**F4. Teleconferência:** uma teleconferência permite a troca de informações em tempo real entre pessoas que não estão no mesmo espaço físico.

**F5. Telefone:** um telefonema pode ser usado para resolver uma questão com maior grau de complexidade. Alguns membros de equipes preferem comunicação de voz síncrona, como um telefonema, enquanto outros com menos conhecimento no outro idioma, preferem outras ferramentas.

**F6. Wiki:** software colaborativo que fornece um ambiente padronizado e permite contribuições coletivas, compartilhamento de documentos (textos e vídeos) e artefatos de software, para aumentar a visibilidade do trabalho entre as equipes. Pode se tornar um ponto de fácil acesso de informações, contendo informações do pessoal que trabalha no projeto e agendas de reuniões.

**F7. Áudio conferência:** as áudio conferências podem ser usadas para diversos fins em várias fases do desenvolvimento. É de boa qualidade e baixo custo.

**F8. NetMeeting:** NetMeeting é uma ferramenta que disponibiliza transferência de arquivos, permite conferência de dados entre os sites.

**F9. Quadros Virtuais (*Virtual whiteboards*):** o quadro virtual pode replicar e estender a funcionalidade dos quadros físicos. Podem ser úteis durante uma conversa telefônica tratando de temas que requerem visualização.

**F10. Sistema de Gestão de Mudança:** ferramentas de gerenciamento de mudanças podem ser acessadas a partir de vários lugares. Esse compartilhamento permite que cada pessoa interaja com o documento, bem como visualize e modifique o documento em tempo real, possibilitando a discussão das mudanças planejadas e realizadas.

**F11. Galeria de Foto (*Photo Gallery*):** aplicativos que permitem a visualização de imagens das equipes ajudam as pessoas a saberem com quem estão trabalhando - faz uma diferença substancial na criação de um sentido de equipe.

**F12. Acompanhamento e Gerenciamento:** softwares específicos de gerenciamento de projetos, como por exemplo o Jira, para o planejamento e o acompanhamento. Importante ter a possibilidade de acesso por diferentes locais.

**F13. Fax:** usado para a transferência remota de documentos através da rede telefônica.

**F14. Intranet:** através de uma Intranet a equipe pode compartilhar conhecimento, arquivos, vídeos. As informações podem ser compartilhadas independentemente da localização das equipes.

**F15. Sistema Eletrônico de Reunião (*Electronic meeting systems*):** em um sistema de reunião, cada usuário normalmente tem o seu próprio ambiente. Assim, ninguém precisa esperar por outra pessoa para falar. Permite as pessoas contribuírem anonimamente.

**F16. Calendários de Grupo (*Group calendars*):** permite construir uma agenda de atividades em um calendário que pode ser compartilhado.

**F17. Blog:** é uma ferramenta poderosa para a transmissão de informação social. Mensagens de desenvolvedores podem capturar conhecimentos importantes que poderiam ser perdidos e comentários e discussões podem levar a ciclos mais curtos de decisões.

**F18. Repositório de Lições Aprendidas:** permite o armazenamento de lições aprendidas em um repositório central durante o andamento e finalização do projeto distribuído, ajudando na tomada de decisões.

**F19. Apresentação de PowerPoint (*PowerPoint presentations*):** apresentações em PowerPoint assim como os quadros, podem ser úteis durante uma conversa telefônica tratando de temas que requerem visualização ou para preparação e disponibilização de treinamentos.

**F20. Voicemail:** é um sistema centralizado de gestão de mensagens de telefone para um grande grupo de pessoas, que permite armazenar mensagens recebidas.

**F21. TeamSpace:** Ferramenta para apoiar a gestão de projeto no DDS. Suporta reuniões síncronas, planejamento e programação de encontros futuros, condução e visualização de uma reunião em andamento, e pesquisa e análise de reuniões anteriores.

**F22. CAMEL:** ferramenta de apoio às reuniões de projeto de software colaborativo. A ferramenta fornece um número de características que enfrenta os grandes desafios de reuniões de projeto geograficamente distribuídos. CAMEL fornece um ambiente onde vários diagramas UML (e outras representações gráficas) podem ser esboçados e discutidos. Além disso, CAMEL fornece mecanismos para capturar todas as informações relevantes decorrentes das reuniões de concepção e permanentemente armazena essas informações em um repositório, permitindo que os designers e engenheiros possam revisitar o conteúdo da reunião do projeto em qualquer momento durante o esforço de desenvolvimento.

**F23. NEXTMOVE:** Com base no framework NextMove, a ferramenta de gestão distribuída NextMove tem como objetivo ajudar as equipes de projeto no acompanhamento, coordenação e comunicação de tarefas em um ambiente de desenvolvimento distribuído. A interface do usuário NextMove é integrado com o ambiente de desenvolvimento Eclipse. Há quatro principais visualizações na interface de usuários NextMove: visão do *backlog* (tarefas a serem executadas) da equipe, visão do backlog pessoal, visão das atividades da equipe e visão dos artefatos.

**F24. TAMRI:** TAMRI (*Task Allocation based on Multiple cRiteria*), uma ferramenta capaz de apoiar os gerentes de projeto na identificação de atribuições de tarefas adequadas em um processo de planejamento de projeto global. A ferramenta foi implementada em Java. Foram usadas redes Bayesianas para a modelagem de custos uma vez que isto tornou possível: a) descrever as relações causais (por exemplo, o impacto das diferenças de fuso horário em tempo de desenvolvimento) e b) refletir as incertezas em descrever o comportamento humano.

A Tabela 4.4 sumariza as ferramentas evidenciadas da literatura na primeira coluna, junto a classificação (tradicional ou específica) a partir dos dados extraídos das evidências que são apresentadas na segunda coluna. A terceira coluna mostra a frequência de citações das ferramentas e os níveis de qualidade dos estudos primários usados para a ordenação.

Tabela 4.4 – Ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS

F: Ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS		Referências – EP: Estudos Primários	Quantidade de Trabalhos-Qualidade
TRADICIONAIS	F1. E-mail	EP_01, EP_02, EP_07, EP_09, EP_17, EP_20, EP_21, EP_24, EP_25, EP_26, EP_29, EP_32, EP_36, EP_40, EP_50, EP_51, EP_52.	17 (10 Excelente, 6 Muito Boa, e 1 Boa)
	F2. Videoconferência	EP_01, EP_02, EP_09, EP_17, EP_22, EP_24, EP_26, EP_29, EP_32, EP_36, EP_40, EP_50, EP_51, EP_52.	14 (8 Excelente, 5 Muito Boa, 1 Boa)
	F3. Bate-papo ( <i>Chat</i> )	EP_02, EP_09, EP_16, EP_20, EP_21, EP_22, EP_29, EP_32, EP_50, EP_51, EP_52.	11 (7 Excelente, e 4 Muito Boa)
	F4. Teleconferência	EP_01, EP_20, EP_26, EP_31, EP_32, EP_40, EP_41, EP_52.	8 (7 Excelente, e 1 Muito Boa)
	F5. Telefone	EP_07, EP_09, EP_21, EP_24, EP_25, EP_32, EP_40, EP_50, EP_52.	9 (6 Excelente, e 3 Muito Boa)
	F6. Wiki	EP_09, EP_17, EP_21, EP_29, EP_41, EP_52, EP_53.	7 (4 Excelente, e 3 Muito Boa)
	F7. Áudio conferência	EP_01, EP_24, EP_29, EP_50, EP_51.	5 (3 Excelente, e 2 Muito Boa)
	F8. NetMeeting	EP_16, EP_21, EP_32, EP_40.	4 (3 Excelente, e 1 Muito Boa)
	F9. Quadros Virtuais ( <i>Virtual whiteboards</i> )	EP_22, EP_24, EP_51, EP_53.	4 (2 Excelente, e 2 Muito Boa)
	F10. Sistema de Gestão de Mudança	EP_09, EP_25, EP_36, EP_51.	4 (2 Excelente, 1 Muito Boa, e 1 Boa)
	F11. Galeria de Foto ( <i>Photo Gallery</i> )	EP_21, EP_25, EP_53.	3 (2 Excelente, e 1 Muito Boa)
	F12. Acompanhamento e Gerenciamento	EP_20, EP_53.	2 (2 Excelente)
	F13. Fax	EP_32, EP_40.	2 (2 Excelente)
	F14. Intranet	EP_24, EP_40, EP_41.	3 (1 Excelente, e 2 Muito Boa)
	F15. Sistema Eletrônico de Reunião ( <i>Electronic meeting systems</i> )	EP_24, EP_53.	2 (1 Excelente e 1 Muito Boa)
	F16. Calendários de Grupo ( <i>Group calendars</i> )	EP_21, EP_24.	2 (1 Excelente e 1 Muito Boa)
	F17. Blog	EP_53.	1 (1 Excelente)
	F18. Repositório de Lições Aprendidas	EP_53.	1 (1 Excelente)

ESPECÍFICAS	F19. Apresentação de PowerPoint ( <i>PowerPoint presentations</i> )	EP_26.	1 (1 Excelente)
	F20. Voicemail	EP_24.	1 (1 Muito Boa)
	F21. TeamSpace	EP_08.	1 (1 Muito Boa)
	F22. CAMEL	EP_15.	1 (1 Muito Boa)
	F23. NEXTMOVE	EP_37	1 (1 Muito Boa)
	F24. TAMRI	EP_44.	1 (1 Muito Boa)

#### 4.2.4. Q4: Modelos de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS

##### (Q4) Que modelos existem para apoiar as atividades de gerenciamento no DDS?

Esta questão buscou investigar modelos de apoio ao gerenciamento no DDS. Foram identificados 10 modelos específicos para o ambiente distribuído. Assim como as ferramentas específicas, um aspecto importante é que a única evidência, nestes casos, também é proveniente apenas de estudos que propuseram o uso do modelo. Esses modelos são apresentados e descritos abaixo. Além disso, a Tabela 4.5 sumariza os modelos identificados e as referências que o citaram.

**M1. Approach to Offshore Collaboration**: o modelo segue uma abordagem em cascata na qual as fases de concepção, análise e projeto são realizadas localmente. Construção e teste são realizados distribuídos. Fatores-chaves do modelo: planejamento da configuração, formação e transferência de conhecimento, estabelece políticas e procedimentos e foca na comunicação e *checkpoints*.

**M2. Conceptual Model for Managing an International IS Development Project**: modelo conceitual para a gestão internacional de desenvolvimento de sistemas utilizando métodos e ferramentas de TI de forma inovadora consiste nas seguintes áreas: ambiente, infraestrutura, gerenciamento do projeto, objetivos e problemas encontrados no desenvolvimento internacional, participantes no projeto internacional de desenvolvimento, comunicação, coordenação e colaboração internacional, ferramentas de compartilhamento de informação para o desenvolvimento internacional, ferramentas de compartilhamento de artefatos, ferramentas de desenvolvimento, e processo de desenvolvimento.

**M3. Solar System**: sistema organizacional solar, criado pela NASA. O modelo adaptado para a realidade de projetos virtuais de software visa melhorar a comunicação e coordenação, e têm as seguintes características: cada organização funcional de uma equipe virtual é como um planeta no sistema solar, as principais partes compõem o círculo interno de comunicação e colaboração, enquanto as demais partes ficam no círculo exterior. As interações fundamentais dentro deste modelo podem ser interpretadas como 3: (1) a colaboração do universo - melhorar o compartilhamento de informações, utilizando um sistema de informação, como um wiki, e interação direta, permite que os membros da equipe interajam uns com os outros para melhorar a confiança. (2) participação do grupo - definir a

missão da equipe, resolver os problemas do time. (3) planejamento estratégico - construir uma visão comum para todas as partes interessadas no projeto tornou-se crítica para o projeto ser bem sucedido.

**M4. Framework for Supporting Management in Distributed Information Systems Development:** framework de apoio a gestão distribuída que oferece uma estrutura de classificação de problemas e soluções visando contribuir para uma melhor compreensão do domínio do desenvolvimento distribuído. Ele ajuda pesquisadores e profissionais na identificação de novos problemas e indicam quais deles ainda precisam de soluções baseado em seis dimensões (distância geográfica, temporal, sociocultural, organizacional, tecnológica e de conhecimento), e cinco tipos de atividades (comunicação, coordenação, controle, desenvolvimento e manutenção). Para cada distância, problemas relacionados a cada atividade são identificados e possíveis soluções são sugeridas.

**M5: TAPER:** TAPER (*Trust, Assess, Prove, Enhance, and Reengineer*), um framework para o estabelecimento de centros de desenvolvimento *offshore* que é baseado em boas práticas para superar os desafios do cenário distribuído. A abordagem TAPER possui cinco fases: Confiança, Avaliação, Teste, Melhoria e Reengenharia. A confiança é a vontade de cooperar com os outros baseados na crença de que o parceiro é competente, aberto, interessado e confiável. A avaliação é feita principalmente em três dimensões: técnicas, processos e comercial. Teste: O objetivo desta fase é testar o centro de desenvolvimento *offshore* e alcançar a eficiência operacional na migração do desenvolvimento de componentes. Melhoria: O objetivo desta fase é o de aumentar o alcance e a complexidade do desenvolvimento do centro *offshore*, para alcançar a eficácia do processo. Reengenharia: O objetivo desta fase é transformar o centro de desenvolvimento *offshore* em um centro de desenvolvimento de resposta ágil.

**M6. Process Maturity Framework for Managing Distributed Development :** framework que propõe 24 processos essenciais para a gestão de desenvolvimento de produtos distribuídos de software e melhoria contínua das capacidades de gerenciamento. O modelo de maturidade tem 3 estágios: iniciação, consolidação e alta produtividade com processos mapeados em cada estágio de acordo com 4 conceitos: colaboração, gestão do conhecimento, modularização do trabalho e tecnologia.

**M7. Project Management Model :** as características principais do modelo são: possui ciclo de vida do tipo espiral; utiliza o processo de desenvolvimento de sistemas orientado a objeto, com linguagem de especificação UML (*Unified Modeling Language*) e processo UP (*Unified Process*); incorpora a abordagem processual do PMI expandindo algumas áreas de gestão do PMBOK. O modelo proposto é dividido em 6 etapas, onde cada uma dessas fases contém um conjunto de atividades associadas, as etapas são: Definição dos Requisitos, Projeto, Processos de Produção, Avaliação, Processos de Transição, e Processos de Integração.

**M8. Project Management Framework :** framework desenvolvido usando o *Microsoft Project*. Enquanto a *Microsoft Project* organiza a maioria das questões de agendamento, a tarefa de organizar as interações entre vários sites é realizada pelo framework, que permite: a

comunicação eficiente entre diferentes sites, múltiplas visões do produto e geração eficiente do plano de projeto para um grande produto. Cada site na organização pode ser tratado como um subprojeto, e tem um plano de projeto criado no Microsoft Project, que capta o planejamento e as dependências com outros sites. E ligando vários pontos de vista de um produto, o framework deve ser capaz de integrar diferentes pontos de vista de um produto durante o seu ciclo de desenvolvimento

**M9. NEXTMOVE:** o framework consiste em dois processos: o processo de priorização de tarefas e do processo de atribuição de tarefas. Priorização de Tarefas: é realizado de acordo com quatro critérios: cronograma, relação com o artefato, a prioridade de recursos e dependências de fluxo de trabalho. Alocação de tarefas: os objetivos do processo de atribuição de tarefas incluem o seguinte: localizar a pessoa mais qualificada para a tarefa, balancear carga de trabalho, minimizar sobrecarga. Para a atribuição de tarefas, gerentes de projeto precisam encontrar um equilíbrio entre estes objetivos. O framework NextMove auxilia o gerente do projeto no processo de atribuição de tarefas.

**M10. Framework to Enable Coordination in Distributed Software Development:** framework conceitual que visa permitir uma melhor coordenação entre diferentes ferramentas SDLC (*software development lifecycle*) com a seguinte estrutura: camada de integração de ferramentas (onde diferentes ferramentas do ciclo de vida do desenvolvimento do software serão ligadas ao framework), camada de repositório de informações (central de armazenamento de dados das várias ferramentas integradas), camada de definição de domínio (apresenta uma descrição formal do conhecimento contido no repositório), camada de mecanismos de análise (análise das necessidades para verificar a aderência às políticas do projeto e emitir alertas quando necessário).

A Tabela 4.5 sumariza os modelos evidenciados na literatura na primeira coluna a partir dos dados extraídos das evidências que são apresentadas na segunda coluna. A terceira coluna mostra a frequência de citações dos modelos e os níveis de qualidade dos estudos primários usados para a ordenação. Pode-se perceber que nesse caso, a avaliação da qualidade foi crucial para a ordenação, já que todos os modelos foram citados por apenas um estudo primário.

**Tabela 4.5 – Modelos de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS**

<b>M: Modelos de apoio ao gerenciamento de projetos distribuídos</b>	<b>Referências - EP: Estudos Primários</b>	<b>Quantidade de Trabalhos - Qualidade</b>
M1. Approach to Offshore Collaboration	EP_04.	1 (Excelente)
M2. Conceptual Model for Managing an International IS Development Project	EP_51.	1 (Excelente)
M3. Solar System	EP_09.	1 (Excelente)
M4. Framework for Supporting Management in Distributed Information Systems Development	EP_02.	1 (Muito boa)
M5. TAPER	EP_45.	1 (Muito boa)
M6. Process Maturity Framework for Managing Distributed Development	EP_30.	1 (Muito boa)
M7. Project Management Model	EP_39.	1 (Muito boa)
M8. Project Management Framework	EP_27.	1 (Muito boa)
M9: NEXTMOVE	EP_37.	1 (Muito boa)
M10. Framework to Enable Coordination in Distributed Software Development	EP_11.	1 (Boa)

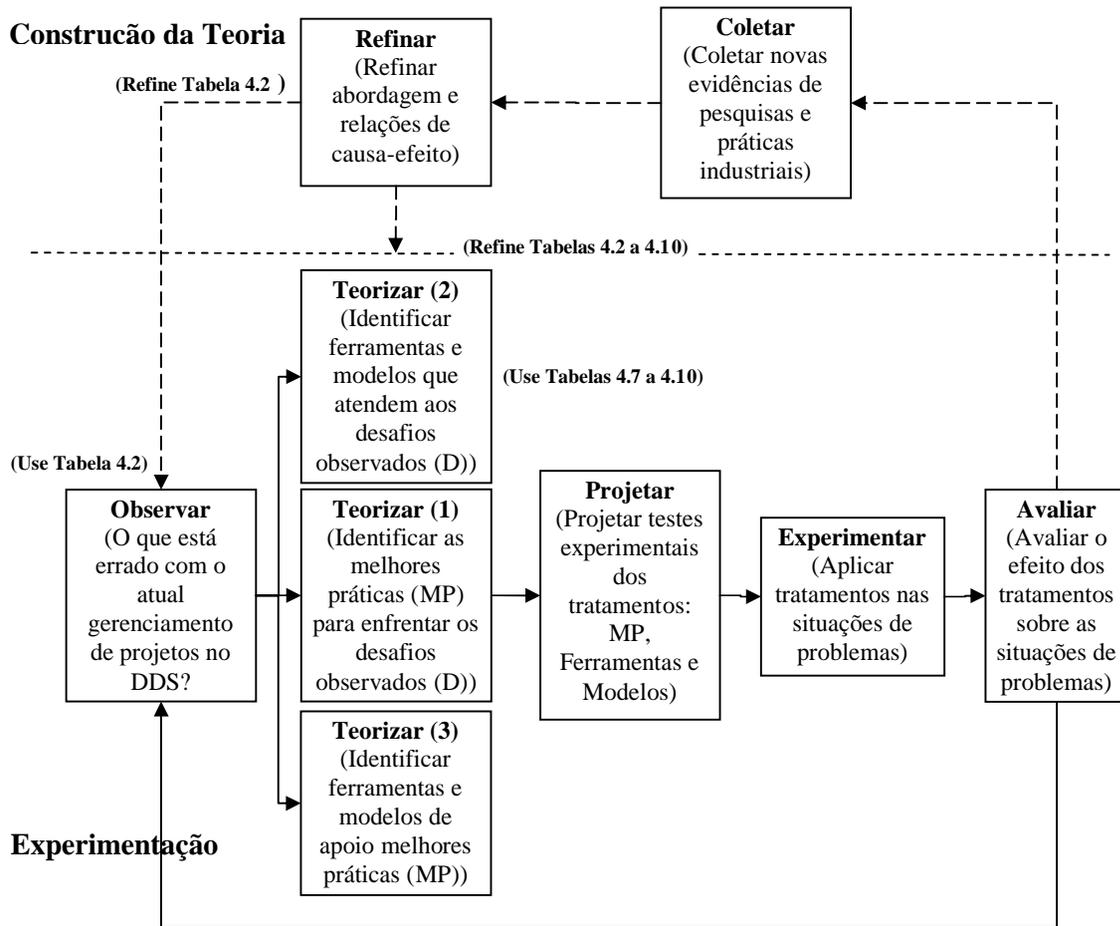
### 4.3. Abordagem para o gerenciamento de projetos no DDS

Nessa seção é proposta uma abordagem para orientar a melhoria no gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software. A abordagem é estruturada em dois níveis:

- O nível da Construção da Teoria: usando evidências da experimentação científica e industrial, a abordagem é constantemente refinada e em uma teoria de gerenciamento de projetos no DDS pode ser construída gradualmente e de forma colaborativa.
- Nível da Experimentação: construções teóricas e relações de causa e efeito definidas na abordagem são usadas para buscar um efeito nos problemas industriais ou acadêmicos. Então, os efeitos resultantes de experiências com problemas reais são usados como evidências para refinar a abordagem no nível da Construção da Teoria.

Para construir a abordagem, as evidências relacionadas a desafios, melhores práticas, modelos e ferramentas (apresentadas na seção 4.2 deste capítulo) foram combinadas nas Tabelas 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 e 4.10. Essa abordagem permite que a gerência, diante da identificação de um desafio, possa verificar as possibilidades que venha a minimizar ou eliminar o desafio no gerenciamento de projetos distribuídos de software. As fases da abordagem são ilustradas na Figura 4.2, e detalhadas a seguir.

Figura 4.2 –Abordagem para o gerenciamento de projetos no DDS



**Fase 1 – Observar:** Observar a situação atual do gerenciamento de projetos no DSD procurando problemas. Encontrar respostas para a pergunta "O que está errado com a situação atual?". Para isso, devem ser utilizados os Desafios listados na Tabela 4.2 para orientar a observação. Criar uma lista de desafios relevantes para a situação atual.

**Fase 2 – Teorizar (1, 2 e 3):** Criar uma potencial solução para cada desafio identificado na fase Observar. Para isso, deve utilizar os componentes da abordagem que associam Desafios e Melhores Práticas (Tabela 4.6), Desafios a Ferramentas (Tabela 4.7), Desafios e Modelos (Tabela 4.8), Melhores Práticas e Ferramentas (Tabela 4.9), e Melhores Práticas e Modelos (Tabela 4.10). Neste ponto, as hipóteses são de que a implantação e utilização das Melhores Práticas, Ferramentas e Modelos (tratamentos) selecionados terá um efeito positivo sobre os problemas identificados. Quantificar (se possível) o efeito desejado de cada tratamento.

**Fase 3 – Projetar:** Construir um plano de aplicação dos tratamentos identificados na fase Teorizar a (um conjunto) testes experimentais das hipóteses geradas nas fases anteriores.

**Fase 4 – Experimentar:** Aplicar os tratamentos sobre a atual situação e coletar dados sobre seus efeitos sobre os problemas.

**Fase 5 – Avaliar:** Avaliar a eficácia dos tratamentos, avaliando seus efeitos sobre a situação do problema original. Realimentar os resultados para as fases Observar e Coletar. O ciclo de melhoria pode continuar identificando novos desafios.

**Fase 6 – Coletar:** Coletar dados a partir de estudos experimentais que relacionem Melhores Práticas, Ferramentas e Modelos para os Desafios no gerenciamento de projetos no DSD. O protocolo de revisão sistemática pode ser utilizado para guiar a coleta de evidências. Os resultados dos experimentos da Fase 5 também contribuem para essa fase.

**Fase 7 - Refinar:** Deve-se utilizar as novas evidências a partir de estudos experimentais para refinar a abordagem, modificando as Tabelas 4.2-4.10, de acordo com os resultados.

A Tabela 4.6 apresenta a relação entre Desafios e Melhores Práticas identificados na literatura. Na primeira coluna são apresentadas as categorias de desafios, na segunda, as práticas evidenciadas na literatura como possíveis soluções, e na terceira coluna, os estudos que relacionaram o desafio a uma melhor prática específica.

Dentre os desafios listados, os desafios D20 (Diferentes tecnologias), D22 (Diferentes *Stakeholders*) e D30 (Aplicação de um processo iterativo ágil) não foram relacionados a nenhuma solução, já que não houve nenhuma evidência mostrando que determinada prática, modelo ou ferramenta seria uma solução para tal desafio. Assim apenas os desafios com alguma solução relacionada são listados. De forma similar, sempre que não existe uma evidência sobre um tratamento (Melhor Prática, Ferramenta ou Modelo) para um Desafio, ou não existe suporte (Ferramenta ou Modelo) para uma Melhor Prática, a linha correspondente da tabela é omitida.

**Tabela 4.6 – Desafios e Melhores Práticas**

<b>Desafios</b>	<b>Melhores Práticas</b>	<b>Referências - EP: Estudos Primários</b>
D1. Comunicação	MP1. Disponibilização e Treinamento em Ferramentas de Comunicação e Colaboração	EP_09, EP_11, EP_26, EP40, EP_45, EP_46, EP_47, EP_50
	MP2. Disponibilização de múltiplos canais de comunicação/Ter mecanismos para comunicação síncrona face a face	EP_02, EP04, EP_11, EP_17, EP_30, EP_31, EP_46 EP_50, EP_52, EP_53
	MP3. Visitas entre sites	EP_31, EP_38
	MP6. Disponibilização de uma boa infraestrutura	EP_09
	MP7. Criação de Protocolo de Comunicação	EP_23, EP_24, EP_32, EP_40, EP_47
	MP8. Padrões e processos comuns para todos os sites	EP_20, EP_45
	MP10. Implementação de Práticas Ágeis	EP_10, EP_20, EP_29, EP_53
	MP12. Sincronicidade – Reuniões com horários razoáveis para a maioria dos sites	EP_46, EP_53
	MP14. Promover interações informais	EP_02, EP_31
	MP30. Face a face <i>kickoff</i>	EP_38
D2. Diferença cultural	MP31. Um gerente <i>outsourcing</i> , parte das duas empresas envolvidas.	EP_14
	MP3. Visitas entre sites	EP_45, EP_52
	MP5. Treinamentos sobre Culturas diferentes/Promover um sentimento de consciência cultural	EP_24, EP_26, EP_30, EP_32, EP_42, EP_46, EP_47
	MP16. Criar equipes com culturas e conhecimentos complementares	EP_24, EP_26, EP_32, EP_46
	MP31. Um gerente <i>outsourcing</i> , parte das duas empresas envolvidas.	EP_14
D3. Coordenação	MP8. Padrões e processos comuns para todos os sites	EP_45
	MP9. Divisão do trabalho em módulos e integração progressiva.	EP_02, EP_30, EP_31, EP_36, EP_40, EP_41, EP_45
	MP10. Implementação de Práticas Ágeis	EP_19, EP_10, EP_37
D4. Diferença temporal	MP12. Sincronicidade - Reuniões com horários razoáveis para a maioria dos sites	EP_02, EP_21, EP_29, EP_46
D5. Garantir Cooperação/Colaboração	MP1. Disponibilização e Treinamento em Ferramentas de Comunicação e Colaboração	EP_21
	MP3. Visitas entre sites	EP_53
	MP4. Estimular a Cooperação/Colaboração	EP_21, EP_30, EP_35, EP_40, EP_53

D6. Confiança	MP1. Disponibilização e Treinamento em Ferramentas de Comunicação e Colaboração	EP_50
	MP3. Visitas entre sites	EP_21, EP_23, EP_31
	MP14. Promover interações informais	EP_21, EP_24, EP_29
D7. Diferença organizacional/ Padrões, Processos/Metodologias e Políticas diferentes	MP8. Padrões e processos comuns para todos os sites	EP_09, EP_14, EP_40
	MP31. Um gerente <i>outsourcing</i> , parte das duas empresas envolvidas	EP_14
D8. Infraestrutura	MP1. Disponibilização e Treinamento em Ferramentas de Comunicação e Colaboração	EP_46, EP_53
	MP6. Disponibilização de uma boa infraestrutura	EP_30, EP_40, EP_45
D9. Diferentes níveis de conhecimento/Transferência de conhecimento	MP15. Mecanismos de transferência de conhecimento	EP_02, EP_04, EP_30, EP_43
	MP31. Um gerente <i>outsourcing</i> , parte das duas empresas envolvidas	EP_14
D10. Idioma/Barreira Lingüísticas	MP2. Disponibilização de múltiplos canais de comunicação/Ter mecanismos para comunicação síncrona face a face	EP_52
D11. Visibilidade/ <i>Awareness</i> (clareza sobre quem faz o quê e onde)	MP6. Disponibilização de uma boa infraestrutura	EP_50
	MP8. Padrões e processos comuns para todos os sites	EP_09
	MP19. Visibilidade do Trabalho	EP_02, EP_09, EP_40, EP_41
	MP20. Definição clara dos papéis e responsabilidades	EP_40
D12. Distância física	MP27. Espaços físicos para equipes locais	EP_53
D13. Monitoramento e Controle	MP8. Padrões e processos comuns para todos os sites	EP_45
	MP23. Implementação de sistema de acompanhamento	EP_30, EP_32
D14. Gestão de pessoas/ Gestão de Conflitos	MP11. Gerenciamento de pessoal	EP_14, EP_30, EP_35, EP_40, EP_43 EP_45
	MP31. Um gerente <i>outsourcing</i> , parte das duas empresas envolvidas	EP_14
D15. Atribuição de tarefas	MP9. Divisão do trabalho em módulos e integração progressiva.	EP_30
	MP20. Definição clara dos papéis e responsabilidades	EP_30
	MP28. Critérios claros para atribuição de tarefas	EP_07, EP_30
D16. Identificar papéis e responsabilidades	MP20. Definição clara dos papéis e responsabilidades	EP_30, EP_40, EP_42
	MP31. Um gerente <i>outsourcing</i> , parte das duas empresas envolvidas	EP_14
D17. Manter espírito de equipe	MP21. Manter time comprometido e o espírito de equipe	EP_21, EP_46, EP_54
	MP30. Face a face <i>kickoff</i>	EP_38, EP_54
D18. Sincronização do trabalho entre os sites	MP24. Sincronização do trabalho entre os sites	EP_01, EP_22

D19. Gestão do Escopo/ Gestão de Mudança		MP18. Gestão de Configuração	EP_31, EP_35, EP_40
		MP23. Implementação de sistema de acompanhamento	EP_30, EP_32
D21. Propriedade Intelectual/Garantir Confidencialidade e Privacidade		MP6. Disponibilização de uma boa infraestrutura	EP_45
		MP17. Garantir Confidencialidade e Privacidade e Propriedade Intelectual	EP_04, EP_35, EP_43, EP_45
D23. Cumprimento de prazos/ Gerenciar cronograma		MP29. Gerenciar cronograma	EP_35, EP_41
D24. Gestão de Riscos		MP26. Gerenciamento dos riscos constante	EP_35, EP_40
D25. Diferentes tipos de governos, leis, regras e regulamentos		MP13. Planejamento detalhado	EP_31
D26. Necessidade de um espaço físico		MP27. Espaços físicos para equipes locais	EP_53
D27. Gestão do conhecimento		MP25. Sistema de gestão do conhecimento	EP_22, EP_34
D28. Planejamento		MP13. Planejamento detalhado	EP_04, EP_24, EP_38, EP_42
D29. Qualidade/Métricas		MP20. Definição clara dos papéis e responsabilidades	EP_35
		MP8. Padrões e processos comuns para todos os sites	EP_04, EP_35

A Tabela 4.7 apresenta a relação entre Desafios e Ferramentas. Na primeira coluna são apresentadas as categorias de Desafios, na segunda, as Ferramentas evidenciadas na literatura para apoiar o gerenciamento, e na terceira coluna, os estudos que relacionaram o Desafio a determinada Ferramenta.

**Tabela 4.7 – Desafios e Ferramentas**

<b>Desafios</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>Referência - EP: Estudos Primários</b>	
D1. Comunicação	F1. E-mail	EP_01, EP_02, EP_07, EP_09, EP_17, EP_20, EP_21, EP_24, EP_26, EP_29, EP_32, EP_36, EP_40, EP_50, EP_51, EP_52.	
	F2. Videoconferência	EP_01, EP_02, EP_09, EP_17, EP_24, EP_26, EP_29, EP_32, EP_36, EP_40, EP_50, EP_51, EP_52.	
	F3. Bate-papo ( <i>Chat</i> )	EP_02, EP_09, EP_16, EP_20, EP_21, EP_51, EP_52.	
	F4. Teleconferência	EP_01, EP_20, EP_26, EP_31, EP_32, EP_40, EP_41, EP_52.	
	F5. Telefone	EP_07, EP_09, EP_21, EP_24, EP_32, EP_40, EP_50, EP_52.	
	F6. Wiki	EP_09, EP_17, EP_29, EP_41, EP_52, EP_53.	
	F7. Áudio conferência	EP_01, EP_24, EP_29, EP_51, EP_50.	
	F8. NetMeeting	EP_16, EP_21, EP_32, EP_40.	
	F9. Quadros Virtuais ( <i>Virtual whiteboards</i> )	EP_24, EP_51, EP_53.	
	F12. Acompanhamento e Gerenciamento	EP_20, EP_53.	
	F13. Fax	EP_32, EP_40.	
	F14. Intranet	EP_24, EP_40, EP_41.	
	F15. Sistema Eletrônico de Reunião ( <i>Electronic meeting systems</i> )	EP_24, EP_53.	
	F16. Calendários de Grupo ( <i>Group calendars</i> )	EP_21, EP_24.	
	F17. Blog	EP_53.	
	F18. Repositório de Lições Aprendidas	EP_53.	
	F19. Apresentação de PowerPoint ( <i>PowerPoint presentations</i> )	EP_26.	
	F20. TeamSpace	EP_08	
	F21. Voicemail	EP_24.	
	F22. CAMEL	EP_15	
	F23. NEXTMOVE	EP_37	
	D2. Diferença cultural	F6. Wiki	EP_21
	D3. Coordenação	F6. Wiki	EP_21
F16. Calendários de Grupo ( <i>Group calendars</i> )		EP_21	

D6. Confiança	F6. Wiki	EP_21
	F11. Galeria de Foto ( <i>Photo Gallery</i> )	EP_25
	F1. E-mail	EP_25
	F2. Videoconferência	EP_22
	F3. Bate-papo ( <i>Chat</i> )	EP_22
D11. Garantir a Cooperação/Colaboração	F4. Telefone	EP_25
	F9. Sistema de Gestão de Mudança	EP_25
	F10. Quadros Virtuais ( <i>Virtual whiteboards</i> )	EP_22
	F11. Galeria de Foto ( <i>Photo Gallery</i> )	EP_25
D12. Gestão de pessoas/ Gestão de Conflitos	F22. CAMEL	EP_15
D13. Idioma/Barreira Linguísticas	F1. E-mail	EP_52
D14. Atribuição de tarefas	F24. TAMRI	EP_44.
D17. Gestão do Escopo/ Gestão de Mudança	F10. Sistema de Gestão de Mudança	EP_09, EP_25, EP_36, EP_51

A Tabela 4.8 apresenta a relação entre Desafios e Modelos. Na primeira coluna são apresentadas as categorias de Desafios, na segunda, Modelos evidenciados na literatura como possíveis soluções, e na terceira coluna, os estudos que relacionaram o Desafio a um Modelo.

**Tabela 4.8 – Desafios e Modelos**

<b>Desafios</b>	<b>Modelos</b>	<b>Referência - EP: Estudos Primários</b>
D1. Comunicação	M1. Approach to Offshore Collaboration	EP_04
	M4. Framework for Supporting Management in Distributed Information Systems Development	EP_02
	M8. Project Management Framework	EP_27
	M3. Solar System	EP_09
D3. Coordenação	M4. Framework for Supporting Management in Distributed Information Systems Development	EP_02
	M10. Framework to Enable Coordination in Distributed Software Development	EP_11
	M3. Solar System	EP_09
D5. Garantir a Cooperaçã o/Colaboraçã o	M6. Process Maturity Framework for Managing Distributed Development	EP_30
D6. Confiança	M5. TAPER	EP_45
D7. Diferença Organizacional/ Padrões, Processos, Metodologias e Políticas diferentes	M1. Approach to Offshore Collaboration	EP_04
D8. Infraestrutura	M2. Conceptual Model for Managing an International IS Development Project	EP_51
D9. Diferentes níveis de conhecimento/Transferência de conhecimento	M1. Approach to Offshore Collaboration	EP_04.
D11. Visibilidade/ <i>Awareness</i> (clareza sobre quem faz o quê e onde)	M3. Solar System	EP_09
D13. Monitoramento e Controle	M4. Framework for Supporting Management in Distributed Information Systems Development	EP_02
D14. Gestão de pessoas/ Gestão de Conflitos	M2. Conceptual Model for Managing an International IS Development Project	EP_51
	M3. Solar System	EP_09
D15. Atribuição de tarefas	M9: NEXTMOVE	EP_37
D27. Gestão do conhecimento	M6. Process Maturity Framework for Managing Distributed Development	EP_30
D28. Planejamento	M7. Project Management Model	EP_39

A Tabela 4.9 apresenta a relação entre Melhores Práticas e Ferramentas. Na primeira coluna são apresentadas as categorias de Melhores Práticas, na segunda, as Ferramentas evidenciadas na literatura de apoio às Práticas, e na terceira coluna, os estudos que relacionaram a Prática a uma Ferramenta.

**Tabela 4.9 – Melhores Práticas e Ferramentas**

<b>Melhores Práticas</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>Referência - EP: Estudos Primários</b>
MP1. Disponibilização e em Treinamento de Ferramentas de Comunicação e Colaboração	F1. E-mail	EP_09, EP_26, EP_32, EP_40, EP_50
	F2. Videoconferência	EP_09, EP_26, EP_32, EP_40, EP_50
	F3. Bate-papo ( <i>Chat</i> )	EP_09, EP_32, EP_50
	F4. Teleconferência	EP_26, EP_32, EP_40
	F5. Telefone	EP_09, EP_40, EP_50
	F6. Wiki	EP_09, EP_53
	F7. Áudio conferência	EP_50
	F8. NetMeeting	EP_32, EP_40
	F9. Quadros Virtuais (Virtual whiteboards)	EP_53
	F10. Sistema de Gestão de Mudança	EP_09
	F11. Galeria de Foto ( <i>Photo Gallery</i> )	EP_53
	F12. Acompanhamento e Gerenciamento	EP_53
	F13. Fax	EP_32, EP_40
	F14. Intranet	EP_40
	F15. Sistema Eletrônico de Reunião ( <i>Electronic meeting systems</i> )	EP_53
	F17. Blog	EP_53
	F18. Repositório de Lições Aprendidas	EP_53
	F19. Apresentação de PowerPoint ( <i>PowerPoint presentations</i> )	EP_26
	MP2. Disponibilização de múltiplos canais de comunicação/Ter mecanismos para comunicação síncrona face a face	F1. E-mail
F2. Videoconferência		EP_02, EP_17, EP_50, EP_52
F3. Bate-papo ( <i>Chat</i> )		EP_02, EP_50, EP_52
F4. Teleconferência		EP_31, EP_52
F5. Telefone		EP_50, EP_52
F6. Wiki		EP_17, EP_52, EP_53
F7. Áudio conferência		EP_50
F9. Quadros Virtuais (Virtual whiteboards)		EP_53
F12. Acompanhamento e Gerenciamento		EP_53
F15. Sistema Eletrônico de Reunião ( <i>Electronic meeting systems</i> )	EP_53	
F17. Blog	EP_53	
F18. Repositório de Lições Aprendidas	EP_53	
MP12. Sincronicidade de Reuniões com horários razoáveis para a maioria dos sites	F3. Bate-papo ( <i>Chat</i> )	EP_21
	F5. Telefone	EP_21
	F21. TeamSpace	EP_08
MP28. Critérios claros para atribuição de tarefas	F24. TAMRI	EP_44

A Tabela 4.10 apresenta a relação entre Melhores Práticas e Modelos. Na primeira coluna são apresentadas as categorias de Melhores Práticas, na segunda, Modelos

evidenciados na literatura de apoio às Práticas, e na terceira coluna, os estudos que relacionaram a Prática a um Modelo.

**Tabela 4.10 – Melhores Práticas e Modelos**

<b>Melhores Práticas</b>	<b>Modelos</b>	<b>Referência - EP: Estudos Primários</b>
MP2. Disponibilização de múltiplos canais de comunicação/ Ter mecanismos para comunicação síncrona face a face	M2. Conceptual Model for Managing an International IS Development Project	EP_51
MP4. Estimular a Cooperação/Colaboração	M6. Process Maturity Framework for Managing Distributed Development	EP_30
MP6. Disponibilização de uma boa infraestrutura	M2. Conceptual Model for Managing an International IS Development Project	EP_51
MP8. Padrões e processos comuns para todos os sites	M1. Approach to Offshore Collaboration	EP_04
	M2. Conceptual Model for Managing an International IS Development Project	EP_51
	M3. Solar System	EP_09
MP9. Divisão do trabalho em módulos e integração progressiva.	M6. Process Maturity Framework for Managing Distributed Development	EP_30
MP11. Gerenciamento de pessoal	M3. Solar System	EP_09
MP15. Mecanismos de transferência de conhecimento	M1. Approach to Offshore Collaboration	EP_04
MP19. Visibilidade do Trabalho	M3. Solar System	EP_09
MP23. Implementação de sistema de acompanhamento	M1. Approach to Offshore Collaboration	EP_04
MP25. Sistema de gestão do conhecimento	M6. Process Maturity Framework for Managing Distributed Development	EP_30
MP28. Critérios claros para atribuição de tarefas	M9. NEXTMOVE	EP_37

#### 4.4. Discussão sobre os resultados obtidos

Algumas análises quanto aos resultados podem ser realizadas:

- Tabela 4.2: a tabela apresenta os 30 Desafios no gerenciamento de projetos no DDS identificados. O número de evidências quanto aos desafios variou muito, com alguns desafios sendo citados por mais de 30 referências e outros por apenas 1. Os seis primeiros desafios foram citados em 130 evidências (50%) de um total de 256 para todos os 30 desafios. Isso indica a importância que os estudos primários dão para as questões de comunicação, diferenças culturais, coordenação, as diferenças de fuso horário, colaboração e confiança.

- Tabela 4.3: a tabela apresenta 31 Melhores Práticas para o gerenciamento de projetos no DDS. É possível perceber que as diferenças de citações entre as categorias de melhores práticas são menores que as dos desafios, apresentam uma variação entre 10 citações e 1 citação. Algumas são diretamente relacionadas a algum desafio, como por exemplo, a boa prática gerenciamento de pessoal, que está diretamente relacionada ao desafio gestão de pessoas.
- Tabela 4.4: a tabela apresenta 24 Ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS. As ferramentas foram classificadas em dois tipos, tradicionais (ferramentas já usadas no desenvolvimento co-localizado) e ferramentas específicas, que foram propostas para o desenvolvimento distribuído de software. Assim, foram identificadas 20 ferramentas tradicionais e apenas 4 ferramentas específicas para apoiar o gerenciamento. Isso mostra que projetos distribuídos ainda se apoiam muito em ferramentas tradicionais e existe uma necessidade por novas soluções tecnológicas específicas que levem em conta as características e os desafios do desenvolvimento com equipes distribuídas.
- Tabela 4.5: a tabela apresenta 10 Modelos de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS. Todos os estudos primários que apresentam os modelos foram publicados entre 2005 e 2009, sendo que 5 (50%) foram publicados em 2009, o que mostra o recente interesse por modelos que possam apoiar o DDS. E assim como as ferramentas específicas, apenas 1 evidência foi identificada para cada modelo, o que mostra que os modelos ainda não foram testados de forma mais ampla ou que estes testes ainda não foram publicados.
- Tabela 4.6: a tabela apresenta a relação entre os Desafios e Melhores Práticas. Pode-se perceber que as práticas focam nos desafios também mais citados, como por exemplo, o desafio da Comunicação, que está relacionado a 11 melhores práticas. Para os seis primeiros desafios, 27 boas práticas foram relacionadas, e para os demais 24 desafios, 34 boas práticas. Portanto, esses seis primeiros desafios são fortes candidatos a receber a atenção de pesquisadores e profissionais em DDS.
- Tabela 4.7: a tabela apresenta a relação entre os Desafios e Ferramentas. Pode-se perceber que a grande maioria das evidências de aplicações de ferramentas (91/82%), são para superar os problemas relacionados à comunicação, 21 ferramentas (88%) do total de 24 descritas nos estudos estão relacionadas ao suporte de comunicação, incluindo 3 das 4 ferramentas específicas.
- Tabela 4.8: a tabela apresenta a relação entre os Desafios e Modelos. A maioria dos modelos apoia mais de um desafio. E os desafios que mais são apoiados pelos modelos, são os dois primeiros: Comunicação e Coordenação.
- Tabela 4.9: a tabela apresenta a relação entre Melhores Práticas e Ferramentas. O apoio prestado pelas ferramentas para a implantação das Práticas é pequeno. Apenas 4 (12%) das práticas são apoiadas por ferramentas: 3 delas estão relacionadas com a comunicação e 1 à atribuição de tarefas (uma ferramenta específica).

- Tabela 4.10: a tabela apresenta a relação entre Melhores Práticas e Modelos. Uma prática é apoiada por pelo menos 1 modelo, e 1 Prática (MP8. Padrões e processos comuns para todos os sites) é apoiada por 3 modelos. Assim como em relação aos desafios, alguns modelos apóiam mais de uma boa prática.

Com isso, pode-se perceber que a maioria das soluções em termos de melhores práticas, ferramentas e modelos são fornecidos para superar os desafios de comunicação em DDS. No entanto, as evidências sobre os desafios mostram que a ênfase deve ser dada também às diferenças culturais, a coordenação, as diferenças de fuso horário, a colaboração e a confiança, entre outros.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

### 5.1. Limitações e Ameaças a Validade

Um dos pontos fortes da abordagem de gerenciamento de projetos no DDS proposta neste trabalho é que ela é baseada em evidências existentes no meio industrial e científico. Uma vez que estas evidências foram encontradas em artigos de revistas de qualidade, periódicos, conferências, etc, espera-se que os mesmos tenham sido avaliados quanto às ameaças a validade. Porém, a abordagem herda as ameaças à validade dos estudos a partir do qual as evidências foram coletadas. Para superar essa fragilidade inevitável, estudos primários devem ser realizados para testar a abordagem. Além disso, apesar da preocupação em utilizar um quadro metodológico rigoroso, esta pesquisa possui algumas limitações:

- Uma análise da distribuição geográfica dos estudos experimentais e dos relatórios de experiência industrial não foi realizada, porque a maioria dos estudos não fornece informações contextuais sobre o lugar onde foram realizados. Portanto, não é possível saber se os estudos se concentram em determinadas regiões ou países. Isso representa uma ameaça à validade externa, uma vez que não é possível saber se os resultados representam todos os principais desenvolvedores de software ao redor do mundo.
- Devido a restrições de tempo e orçamento, a pesquisa não considerou algumas bases de dados que são sugeridos por Kitchenham (2007): *SpringerLink*, *Wiley InterScience*, *InspecDirect*, *Scirus* e *Scopus*. Embora isso possa representar uma limitação e uma ameaça a validade, as principais conferências da área e revistas foram pesquisadas, reduzindo o problema. O protocolo de revisão pode ser usado para estender os resultados usando essas e outras fontes.
- Além disso, apenas o processo de busca foi revisado por mais de um pesquisador, como é sugerido pelos guias. A maior parte da extração foi realizada por apenas um pesquisador. Isso representa uma limitação, mas é previsto por Kitchenham (2007) para alunos de PhD que utilizam revisão sistemática (nada foi dito sobre alunos de mestrado). Segundo a autora, basta que o orientador da tese, assim como outros envolvidos, participe da revisão do protocolo e revise partes da execução da revisão. Neste sentido, outros estudantes de mestrado, o orientador e um revisor externo revisaram todo o protocolo de estudo deste trabalho, onde alguns deles também revisaram a síntese dos dados e o relatório de resultados.

### 5.2. Trabalhos Futuros

As limitações acima referidas oferecem caminhos claros para novas pesquisas.

- Utilização prática da abordagem, através da condução de estudos de caso ou pesquisa-ação em ambientes industriais, é necessária não só para testar a abordagem, mas também aumentar o número de evidências sobre a utilização de boas práticas, ferramentas e modelos no gerenciamento de projetos no DDS.
- A abordagem também pode ser refinada, aumentando-se o número de estudos primários analisados na revisão sistemática. Para isso, outros pesquisadores, utilizando o protocolo definido para este trabalho podem replicar o estudo e comparar os resultados.
- É comum na análise qualitativa a realização de verificação com terceiros (do inglês, *member checking*), como forma de verificar a precisão da extração e síntese das evidências. Um projeto interessante seria entrevistar (utilizando ferramentas on-line), os autores dos estudos primários para coletar a avaliação deles quanto à síntese realizada a partir dos seus estudos.
- Por fim, podem ser realizados estudos específicos para alguns dos desafios que foram muito citados pelas evidências. Com um trabalho mais direcionado para um ou mais desafios, novas boas práticas, modelos e ferramentas podem ser identificados.

### 5.3. Conclusões

Os resultados desta pesquisa mostram que o número de trabalhos sobre desenvolvimento distribuído de software relacionados ao gerenciamento de projetos vem crescendo desde a última década. Houve também um aumento da sensibilização para os desafios de gerenciamento de projeto no DDS desde 2006, em comparação aos anos anteriores.

Dentre os estudos primários dessa pesquisa, apenas 41% são experimentais (estudos baseados em evidências ou experimentos), e 20% são relatos de experiência industrial. Boa parte desses estudos, 37% são teóricos. Isso mostra que embora o número de estudos esteja aumentando, ainda há a necessidade de mais pesquisas experimentais para criar evidências mais fortes e quantificáveis do efeito das boas práticas, ferramentas e modelos no DDS.

Esta pesquisa buscou além de contribuir com o desenvolvimento distribuído de software, contribuir com a Engenharia de Software baseada em Evidências. O trabalho apresentou um processo detalhado para a realização de uma revisão sistemática da literatura que pode ser seguido por outros pesquisadores para outros trabalhos. Algumas lições aprendidas neste trabalho são listadas abaixo, como forma de ajudar outros pesquisadores em trabalhos futuros:

- Uma revisão sistemática extensiva exige tempo e dedicação. Para este trabalho, o protocolo começou a ser desenvolvido em abril de 2009. E o processo de revisão teve duração total de 9 meses. Isso deve ser levado em consideração no planejamento;

- O protocolo de pesquisa deve ser claro e objetivo, não deixar margem para mal entendidos. Com a definição dos principais pontos, o trabalho pode ser iniciado, e o protocolo paralelamente ir evoluindo;
- As questões de pesquisa vão guiar o trabalho (definindo as estruturas, palavras-chaves, *strings*), então, devem ser definidas antes de iniciar o protocolo ;
- A sintaxe das *strings* precisa ser adaptada para a realidade das pesquisas em diferentes fontes, para identificar as particularidades de cada fonte, pode-se realizar testes. Além disso, muitas fontes de pesquisa precisam de uma licença especial para visualização e *download* dos trabalhos;
- As buscas retornam muitos trabalhos irrelevantes para o escopo da pesquisa, isso deve ser levando em consideração e os critérios de inclusão/exclusão devem garantir a imparcialidade na seleção dos estudos primários;
- Deve-se ter cuidado para não tornar o processo muito complexo e as sim engessar os trabalhos, e o processo pode não garantir que só trabalhos dentro do escopo da pesquisa sejam selecionados;
- A definição dos critérios de qualidade é um dos maiores desafios na definição do protocolo e em muitos trabalhos é deixado de lado. Deve haver uma preocupação com essa questão, já que a avaliação pode dar uma maior relevância aos resultados da pesquisa;
- O uso de ferramentas computacionais para a extração e síntese dos dados melhora o tempo de trabalho e determinadas ferramentas podem proporcionar um melhor visão dos dados extraídos e relações entre eles.

Finalmente, os resultados desta pesquisa contribuem para o desenvolvimento distribuído de software de duas maneiras. Primeiro, os resultados da revisão sistemática fornecem à comunidade acadêmica uma melhor compreensão sobre os desafios no gerenciamento de projetos no DDS e, com isso, mostram lacunas na área que podem ser boas oportunidades para futuras pesquisas. Segundo, a abordagem para o gerenciamento de projetos no DDS pode apoiar os profissionais e pesquisadores na identificação de desafios relevantes e definição de soluções para os mesmos, utilizando para isso, as melhores práticas, ferramentas e modelos que já foram testados por outros estudos primários, em ambientes experimentais e industriais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUDY, J.; PRIKLADNICKI, R. **Desenvolvimento Distribuído de Software: Desenvolvimento de software com equipes distribuídas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BAROFF, L. E. **Distributed teaming on JPL projects**. IEE Aerospace Conference, vol 7, p. 3461- 3466, 2002.

BASS, M. et al. **Siemens Global Studio Project: Experiences Adopting an Integrated GSD Infrastructure**. Proc. International Conference on Global Software Engineering ICGSE '06, 203-212, 2006.

BEECHAN, S. et al. **Motivation in Software Engineering: A systematic literature review**. Information and Software Technology: Elsevier, v. 50, n. 860 -878, 2007.

BELBIN, M. **Management Teams: Why they succeed or fail**. Butterworth-Heinemann Ltd, 1981.

BINDER, J. C. **Global Project Management: Communication, Collaboration and Management Across Borders**. Gower Publishing, 2007.

BIOLCHINI, J. et al. **Systematic Review in Software Engineering**. Technical Report. 2005.

BRANCO, E. C.; BELCHIOR A. D. **Um modelo para avaliação da qualidade da gerência de projetos de software**. SBQS, Gramado, RS, Brasil, 2002.

BROOKS, F. P. **The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering**. 1st. Addison- Wesley Longman Publishing Co., Inc, 1978.

BRUZZI, D. G. **Gerência de Projetos**. Brasília: Senac-DF, 2008.

CARMEL, E. **Global Software Teams – Collaborating Across Borders and Time-Zones**. Prentice Hall, EUA, 1999.

DESOUZA, K. C. et al. **Managing Knowledge in Global Software Development Efforts: Issues and Practices**. IEEE Software, vol. 23, p. 30-37, 2006.

DYBÅ T. et al. **Applying Systematic Reviews to Diverse Study Types: An Experience Report**. First International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, ESEM , 2007.

DYBÅ T.; DINGSØYR T. **Strength of Evidence in Systematic Reviews in Software Engineering**. Second ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, Kaiserslautern, Germany, 2008.

EASTERBROOKS, S. et al. **Selecting Empirical Methods for Software Engineering Research**. International conference on Automated software engineering, Atlanta, Georgia, EUA, 2007.

EBERT, C et al. **Managing Risks in Global Software Engineering: Principles and Practices**. Proc. IEEE International Conference on Global Software Engineering ICGSE 2008, p. 131-140, 2008.

ENAMI, L. N. M. **Um modelo de gerenciamento de projetos para um ambiente de desenvolvimento distribuído de software**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, PR, Brasil, 2006.

ERICKSON, J. M.; RANGANATHAN, C. **Project Management Capabilities: Key to Application Development Offshore Outsourcing**. Proc. 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences HICSS '06, vol. 8, 199b, 2006.

ESPINDOLA, R. **Uma arquitetura de informação para gerência de requisitos em desenvolvimento distribuído de software**. Dissertação de Mestrado, PUC/RS, Porto Alegre, RS, Brasil, 2006.

FRAME, J. D. **Managing Projects In Organizations**, São Francisco: Jossey-Bass inc, 1995.

FREITAS, A. V. **APSEE-Global: a Model of Processes Management of Distributed Software Processes**. Faculdade de Informática – UFRS – RS- Brazil, 2005.

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

HERBSLEB, J. D.; MOITRA, D. **Global Software Development** . IEEE Software Magazine, IEEE Computer Society, EUA, 2001 .

JIMÉNEZ, M. et al., **Challenges and Improvements in Distributed Software Development: A Systematic Review** . Advances in Software Engineering, 2009.

KATAINEN, T.; NAHAR, N. **Using methods and IT tools innovatively for the management of International IS development projects**. Proc. Portland International Conference on Management of Engineering. Technology PICMET 2008 , p. 1851-1863, 2008.

KERZNER, H. **Advanced project management: best practice on implementation** . John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey, 2004.

KHAN, K.S. et al. **Undertaking Systematic Review of Research on Effectiveness** . CRD Report Number 4 (Second Edition), NHS Centre for Reviews and Dissemination, University of York, UK, 2001.

KIEL, L. **Experiences in Distributed Development: A Case Study** . Workshop on Global Software Development at ICSE, Oregon, EUA , 2003.

KITCHENHAM, B. **Procedures for Performing Systematic Reviews** . Joint Technical Report, Software Engineering Group, Keele University, and Empirical Software Eng., Nat'l ICT Australia, 2004.

KITCHENHAM, B. et al. **Evidence-based Software Engineering**. Proceedings of the 26th International Conference on Software Engineering (ICSE'04). IEEE Computer Society, Washington DC, USA, p. 273 – 281, 2004.

KITCHENHAM, B. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Vol 2.3 EBSE Technical Report, EBSE-2007-01, 2007.

KOMI-SIRVIÖ, S.; TIHINEN M. **Lessons Learned by Participants of Distributed Software Development**. Journal Knowledge and Process Management, vol. 12 n° 2 p. 108 – 122, 2005.

KRISHNA, S. et al. **Managing cross-cultural issues in global software outsourcing**. Communications of the ACM, vol. 47 No. 4, 2004.

LEITE, J. C. **Planejamento e Gerenciamento de Projeto de Software**. Disponível em <http://www.dimap.ufrn.br/~jair/ES/slides/PlanejamentoGerenciamentoIntroducao.pdf> .  
Acessado em: 28/jan/2010.

LIANG, H. **Distributed Software Development**. Leading Edge Forum. CSC Experience e Results, 2008.

LOPES, L. et al. **Uma proposta para processo de requisitos em ambientes de desenvolvimento de software**. VI Workshop em Engenharia de Requisitos do SBC, Anais do WER'03, vol. 1. p. 78-92. Piracicaba, SP, Brasil, 2003.

MACGREGOR, E. et al. **The impact of intercultural factors on global software development**. Proc. Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering , p. 920-926, 2005.

MAFRA, S. et al. **Aplicando uma Metodologia Baseada em Evidência na Definição de Novas Tecnologias de Software**. In: Anais do XX Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Florianópolis, SC, Brasil, p. 239-254, 2006.

MAK, D. K. M.; KRUCHTEN, P. B. **NextMove: A Framework for Distributed Task Coordination**. Proc. 18th Australian Software Engineering Conference ASWEC 2007 , p. 399-408, 2007.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Metodologia Científica: Ciência e Conhecimento Científico**. Atlas, 2001.

MARTINS, J. C. C. **Gerenciando projetos de desenvolvimento de software com PMI, RUP e UML**. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

MILE, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Qualitative data analysis: an expanded sourcebook**. 2ª Edição. Thousand Oaks, Calif.: Sage, 1994.

MONTEIRO, C. V. F. **Impacto do uso de ferramentas de software nas fases iniciais do processo de inovação**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil, 2010.

MCBRIDE, T. **The use of project management mechanisms in software development and their relationship to organisational distance: An empirical**. Dissertation. Department of Software Engineering Faculty of Information Technology University of Technology, Sydney, 2005.

NIDIFFER, K. E.; DOLAN, D. **Evolving distributed project management**. IEEE Software., vol. 22, p. 63-72, 2005.

OATES, J. B.; CAPPER G. **Using systematic reviews and evidence-based software engineering with masters students**. International Conference on Evaluation & Assessment in Software Engineering, EASE, 2009.

OMORONYIA, I. et al. **A 3-Dimensional Relevance Model for Collaborative Software Engineering Spaces**. Second IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE, p. 204 – 216, 2007.

PICHLER, H. **Be successful, take a hostage or "outsourcing the outsourcing Manager"**. Proc. Second IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE, p. 156-161, 2007.

PMI. **Um guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**, 4.ed. Project Management Institute, Inc. Newton Square, Pennsylvania, EUA, 2008.

PMISP. **Project Management Institute, Capítulo São Paulo (PMI®)**. Disponível em: <http://www.pmissp.org.br/index.asp>. Acessado em: 27/jan/2010.

PRIKLADNICKI, R. **MuNDDoS - Um modelo de referência para desenvolvimento distribuído de software**. Dissertação de Mestrado, PUC/RS, Porto Alegre, RS, Brasil, 2003.

**PRINCE2. Foundation & PRINCE2 Practitioner Project Management Training.**

Disponível em: <http://www.prince2.com/> Acessado em: 28/jan/2010

RALYTE, J. et al. **A Framework for supporting management in distributed information systems development.** Proc. Second International Conference on Research Challenges in Information Science RCIS, p. 381-392, 2008.

REZENDE, D. A. **Engenharia de Software e Sistemas de Informação.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

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

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software.** 8ª ed., São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.

SUTHERLAND, J. et al. **Distributed Scrum: Agile Project Management with Outsourced Development Team.** Proc. 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences HICSS, 274a, 2007.

TORREÃO, P. G. B. C. P. **Project Management Knowledge Learning Environment: Ambiente de Aprendizado para Educação em Gerenciamento de Projetos.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil..

TRAVASSOS, G., BIOLCHINI J. **Revisões Sistemáticas Aplicadas a Engenharia de Software.** In: XXI SBES - Brazilian Symposium on Software Engineering, João Pessoa, PB, Brasil, 2007.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de Projetos: estabelecendo diferenciais competitivos.** 6ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

VAVASSORI, F. B. **Metodologia para o Gerenciamento Distribuído de Projetos e Métricas de Software.** Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, 2002.

WOHLIN, C. et al. **Experimentation in Software Engineering: An Introduction.** International Series in Software Engineering, Vol. 6, 228 p., Hardcover, 2000.

YOUNG, C.; TERASHIMA, H. **How Did We Adapt Agile Processes to Our Distributed Development?** Proc. Conference Agile AGILE '08, p. 304-309, 2008.

ZANONI, R. **Modelo de Gerência de Projeto Baseado no PMI para ambientes de Desenvolvimento de Software Fisicamente Distribuído .** Dissertação de Mestrado, PUC/RS, Porto Alegre, RS, Brasil, 2002.

## APÊNDICE A – Estudos Primários

ID	Ano	Fonte	Referência	Qualidade
EP_01	2004	Science Direct	A dimensional analysis of geographically distributed project teams: a case study. Journal of Engineering and Technology Management. Evaristo, J., Scudder, R., Desouza, K. & Sato, O.	35
EP_02	2008	IEEE	A Framework for Supporting Management in Distributed Information Systems Development. International Conference on Research Challenges in Information Science. Ralyte, J., Lamielle, X., Arni-Bloch, N. & Leonard, M.	31
EP_03	2007	IEEE	A Framework to Enable Offshore Outsourcing. International Conference on Global Software Engineering. Braun, A.	24
EP_04	2006	IEEE	A Practical Management and Engineering Approach to Offshore Collaboration. IEEE Software. Cusick, J. & Prasad, A.	39
EP_05	2008	ACM	A Risk Profile of Offshore-Outsourced Development Projects. Communications of the ACM. Iacovou, C.L. & Nakatsu, R.	28
EP_06	2003	ACM	A Software Agent Framework for the Support of Software Project Management. Conference of the South African institute of computer scientists and information technologists on Enablement through technology. Nienaber, R. & Cloete, E.	23
EP_07	2009	IEEE/ ICGSE2009	A Survey on the State of the Practice in Distributed Software Development: Criteria for Task Allocation. International Conference on Global Software Engineering. Lamersdorf, A., Munch, J. & Rombach, D.	33
EP_08	2001	ACM	A Team Collaboration Space Supporting Capture and Access of Virtual Meetings. Conference on Supporting Group Work. Geyer, W., Richter, H., Fuchs, L., Frauenhofer, T., Daijavad, S. & Poltrock, S.	32
EP_09	2008	IEEE	A Virtual Human Resource Organization Model in Dual-shore Collaborative Software Development. International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing. Liang, X., Ma, X., Yang, Q., Zhuo, Y., Xu, B. & Ma, A.	35

EP_10	2006	ACM	Aligning its Components to Achieve-Agility in Globally Distributed System Development. Communications of the ACM. Lee, O.-K. (D.), Banerjee, P., Lim, K.H., Kumar, K., Hillegersberg, J. v. & Wei, K.K.	30
EP_11	2007	IEEE	An Adaptive Tool Integration Framework to Enable Coordination in Distributed Software Development. International Conference on Global Software Engineering. Sinha, V.S., Sengupta, B. & Ghosal, S.	26
EP_12	2009	IEEE/ ICGSE2009	An Empirical Approach for the Assessment of Scheduling Risk in A Large Globally Distributed Industrial Software Project. International Conference on Global Software Engineering. Avritzer, A. & Lima, A.	26
EP_13	2006	Science Direct	An integration centric approach for the coordination of distributed software development projects. Information and Software Technology. Taxén, L.	32
EP_14	2007	IEEE	Be successful, take a hostage or “outsourcing the outsourcing Manager”. International Conference on Global Software Engineering. Pichler, H.	25
EP_15	2009	IEEE/ ICGSE2009	CAMEL: A Tool for Collaborative Distributed Software Design. International Conference on Global Software Engineering. Cataldo, M., Shelton, C., Choi, Y., Huang, Y.-Y., Ramesh, V., Saini, D. & Wang, L.-Y.	29
EP_16	2007	ACM	Communication Tools for Distributed Software Development Teams. Conference on Computer personnel research: The global information technology workforce. Thissen, M.R., Page, J.M., Bharathi, M.C. & Austin, T.L.	32
EP_17	2009	IEEE/ ICGSE2009	Communication, Knowledge and Co-ordination Management in Globally Distributed Software Development: Informed by a scientific Software Engineering Case Study. International Conference on Global Software Engineering. Taweel, A., Delaney, B., Arvanitis, T.N. & Zhao, L.	31
EP_18	1998	IEEE	Coordinating Distributed Software Development Projects with Integrated Process Modelling and Enactment Environments. International Workshops on	21

			Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises . Grundy, J., Hosking, J. & Mugridge, R.	
EP_19	2008	IEEE	Coordinating mechanisms for Agile Global Software Development. International Conference on Global Software Engineering. Hossain, E.	27
EP_20	2007	IEEE	Distributed Scrum: Agile Project Management with Outsourced Development Teams. Hawaii International Conference on System Sciences. Sutherland, J., Viktorov, A., Blount, J. & Puntikov, N.	37
EP_21	2009	ACM	Evolving an Infrastructure for Student Global Software Development Projects: Lessons for Industry. India software engineering conference. Gotel, O., Kulkarni, V., Phal, D., Say, M., Scharff, C. & Sunetnanta, T.	38
EP_22	2005	IEEE	Evolving Distributed Project Management. IEEE Software. Nidiffer, K.E. & Dolan, D.	33
EP_23	2006	IEEE	Experience Developing Software Using a Globally Distributed Workforce. International Conference on Global Software Engineering. Avritzer, A., Ostrand, T. & Weyuker, E.J.	31
EP_24	2002	El Compendex	From experience: leading dispersed teams. Journal of Product Innovation Management. Smith, P. & Blanck, E.	29
EP_25	2005	IEEE	Global Software Development at Siemens: Experience from Nine Projects. International Conference on Software Engineering. Herbsleb, J.D., Paulish, D.J. & Bass, M.	31
EP_26	2008	Science Direct	Global virtual teams for value creation and project success: A case study. International Journal of Project Management. Lee - Kelley, L. & Sankey, T.	38
EP_27	2004	Science Direct	Globally distributed product development using a new project management framework. International Journal of Project Management. Ghosh, P.P. & Varghese, J.C.	29
EP_28	2007	ACM	Globally Distributed Software Development Project Performance: An Empirical Analysis. Symposium on The foundations of software engineering. Ramasubbu, N. & Balan, R.K.	32
EP_29	2008	IEEE	How Did We Adapt Agile Processes to Our Distributed Development?. Agile	34

			Conference. Young, C. & Terashima, H.	
EP_30	2005	IEEE	Leveraging Global Resources: A Process Maturity Framework for Managing Distributed Development. IEEE Software. Ramasubbu, N., Krishnan, M.S. & Kompalli, P.	34
EP_31	2001	IEEE	Leveraging Resources in Global Software Development. IEEE Software. Battin, R.D., Crocker, R., Kreidler, J. & Subramanian, K.	35
EP_32	2009	IEEE/ ICGSE2009	Management at the Outsourcing Destination - Global Software Development in India. International Conference on Global Software Engineering. Deshpande, S. & Richardson, I.	37
EP_33	2006	ACM	Managing International Usability Projects: Cooperative Strategy. Conference on Human Factors in Computing Systems. Gorlenko, L. & Krause, S.	29
EP_34	2006	IEEE	Managing Knowledge in Global Software Development efforts: Issues and Practices. IEEE Software. Desouza, K.C., Awazu, Y. & Baloh, P.	35
EP_35	2008	IEEE	Managing Risks in Global Software Engineering: Principles and Practices. International Conference on Global Software Engineering. Ebert, C., Murthy, B.K. & Jha, N.N.	32
EP_36	2008	ACM	Managing Software Development in Globally Distributed Teams. Communications of the ACM. Cusumano, M.A.	21
EP_37	2007	IEEE	NextMove: A Framework for Distributed Task Coordination. Australian Software Engineering Conference. Mak, D.K.M. & Kruchten, P.B.	27
EP_38	2008	IEEE	Practical Considerations for Distributed Agile Projects. Agile Conference. Robarts, J.M.	29
EP_39	2003	IEEE	Project Management Model for a Physically Distributed Software Development Environment. Hawaii International Conference on System Sciences. Zaroni, R. & Audy, J.L.N.	30
EP_40	2006	IEEE	Project Management within Virtual Software Teams. International Conference on Global Software Engineering. Casey, V. & Richardson, I.	35
EP_41	2006	IEEE	Siemens Global Studio Project:	31

			Experiences Adopting an Integrated GSD Infrastructure. International Conference on Global Software Engineering. Bass, M., El Houda, Z., Cataldo, M., Herbsleb, J.D. & Bass, L.	
EP_42	2007	IEEE	Successful Global Development of a Large-scale Embedded Telecommunications Product. International Conference on Global Software Engineering. Leszak, M. & Meier, M.	33
EP_43	2006	IEEE	Successfully Outsourcing Embedded Software Development. IEEE Computer. Rottman, J.W.	35
EP_44	2009	IEEE/ ICGSE2009	TAMRI: A Tool for Supporting Task Distribution in Global Software Development Projects. International Conference on Global Software Engineering. Lamersdorf, A. & Munch, J.	27
EP_45	2007	EI Compendex	TAPER: A generic framework for establishing an offshore development center. International conference on Global Software Engineering . Hofner, G. & Mani, V.S.	31
EP_46	2000	Science Direct	The Global Virtual Manager: A Prescription for Success. European Management Journal. Kayworth, T. & Leidner, D.	32
EP_47	2008	IEEE	The Impact of Fear on the Operation of Virtual Teams. International Conference on Global Software Engineering. Casey, V. & Richardson, I.	35
EP_48	2005	IEEE	The Impact of intercultural factors on Global Software Development. Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering. MacGregor, E., Hsieh, Y. & Kruchten, P.	25
EP_49	2008	IEEE	The Impact of Outsourcing on Client Project Managers. IEEE Computer. Lacity, M.C. & Rottman, J.W.	21
EP_50	2009	IEEE/ ICGSE2009	Using a Real-Time Conferencing Tool in Distributed Collaboration: An Experience Report from Siemens IT Solutions and Services. International Conference on Global Software Engineering. Damian, D., Marczak, S., Dascalu, M., Heiss, M. & Liche, A.	39
EP_51	2008	IEEE	Using Methods and IT Tools Innovatively for the Management of International IS Development Projects. Portland	37

			International Conference on Management of Engineering & Technology. Katainen, T. & Nahar, N.	
EP_52	2009	IEEE/ ICGSE2009	Using Scrum in Distributed Agile Development: A Multiple Case Study. International Conference on Global Software Engineering. Paasivaara, M., Durasiewicz, S. & Lassenius, C.	40
EP_53	2009	IEEE/ ICGSE2009	Using Scrum in Global Software Development: A Systematic Literature Review. International Conference on Global Software Engineering. Hossain, E., Babar, M.A. & young Paik, H.	39
EP_54	1999	ACM	Virtual Teams: An Exploratory Study Of Key Challenges And Strategies. International Conference on Information Systems. Paré, G. & Dubé, L.	27

## APÊNDICE B – Estudos Excluídos

ID	Ano	Fonte	Referência	Critério usado para excluir o estudo
1	2007	IEEE	A 3-Dimensional Relevance Model for Collaborative Software Engineering Spaces. International Conference on Global Software Engineering. Omoronyia, I., Ferguson, J., Roper, M., Wood, M.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
2	2008	IEEE	A Comparative Empirical Study of Communication in Distributed and Collocated. International Conference on Global Software Engineering. Ban Al-Ani, H. Keith Edwards	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
3	2009	Science Direct	A comparative study of important risk factors involved in offshore and domestic outsourcing of software development projects: A two-panel Delphi study. Information & Management. Nakatsu, R. and Iacovou, C.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
4	2005	ACM	A Conceptual Process Framework for IT-Supported International Outsourcing of Software Production. International workshop on Business services networks. Yalaho, A., Nahar, N., Käkölä, T. and Wu, C.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
5	2009	IEEE/ ICGSE2009	A Coordination Risk Analysis Method for Multi-Site Projects: Experience Report. International Conference on Global Software Engineering. Bass, M.; Herbsleb, J.D.; Lescher, C.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
6	2008	EI Compendex	A Framework for Supporting Management in Distributed Information Systems Development. Conference on Research Challenges in Information Science. Ralyte, J., Lamielle, X., Ami-Bloch, N. and Leonard M.	d) O estudo é repetido, já foi listado na fonte IEEE
7	2009	IEEE/ ICGSE2009	A Framework for Supporting the Software Architecture Evaluation Process in Global Software Development. International Conference	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de

			on Global Software Engineering. Babar, M. A.	investigação
8	2009	IEEE/ICGSE2009	A Novel Approach to Knowledge Sharing in Software Systems Engineering. International Conference on Global Software Engineering. Lee, S. B., Shiva, S. G.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
9	2006	EI Compendex	A Practical Management and Engineering Approach to Offshore Collaboration. IEEE Software. Cusick, J., Prasad, A.	d) O estudo é repetido, já foi listado na fonte IEEE
10	2006	ACM	A Research Agenda for Distributed Software Development. International conference on Software engineering. Sengupta, B., Chandra, S., Sinha, V.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
11	2009	IEEE	An Architecture for Supporting Small Collocated Teams in Cooperative Software Development. International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design. Campagnolo, B., Tacla, C. A., Paraiso, E. C., Sato G. Y., Ramos M. P.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
12	2006	EI Compendex	An Enterprise Perspective of Software Offshoring. Annual Frontiers in Education Conference. Huen, W. H.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
13	2003	IEEE	Analysis of the Effectiveness of Global Virtual Teams in Software Engineering Projects. Hawaii International Conference on System Sciences. Edwards, H. K., Sridhar, V.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
14	2008	ACM	Assessment and Comparison of Local and Global SW Engineering Practices in a Classroom Setting. Conference on Innovation and technology in computer science education. Petkovic, D., Thompson, G. D., Todtenhoefer, R.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
15	2009	ACM	Bridging the Gap: Discovering Mental Models in Globally Collaborative Contexts. International Workshop on Intercultural Collaboration. Quinones, P., Fussell, S. R., Soibelman, L., Akinci, B.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação

16	2007	ACM	Bringing Global Sourcing into the Classroom: Experiential Learning via Software Development Project. Conference on Computer personnel research: The global information technology workforce. Adya, M., Nath D., Malik A., Sridhar V.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
17	2006	ACM	Can Diversity in Global Software Development be Enhanced by Agile Software Development? International workshop on Global software development for the practitioner. Hazzan, O., Dubinsky, Y.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
18	2009	ACM	Challenges in Execution of Outsourcing Contracts. India software engineering conference. Rao, N. M.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
19	2008	IEEE	Challenges of Globally Distributed Software Development – Analysis of Problems Related to Social Processes and Group Relations. International Conference on Global Software Engineering. Piri, A.	f) O estudo apresenta texto incompleto
20	2005	EI Compendex	Collaboration Maturity and the Offshoring Cost Barrier: The Trade-Off between Flexibility in Team Composition and Cross-Site Communication Effort in Geographically Distributed Development Projects. International Professional Communication Conference. Lasser, S. and Heiss, M.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
21	2009	IEEE	Collaboration Strategies for Distributed Teams. International Conference on Systems. Madsen, K. E.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
22	2008	ACM	Communication Differences in Virtual Design Teams: Findings from a Multi-Method Analysis of High and Low Performing Experimental Teams. ACM SIGMIS Database. Ocker, R. J., Fjermestad, J.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
23	2009	IEEE/ ICGSE2009	Critical Success Factors for Offshore Software Development Outsourcing	c) O estudo não responde a

			Vendors: A Systematic Literature Review. International Conference on Global Software Engineering. Khan, S. U., Niazi M., Ahmad, R.	nenhuma das questões de investigação
24	2006	El Compendex	Critical Team-Level Success Factors of Offshore Outsourced Projects: A Knowledge Integration Perspective. Hawaii International Conference on System Sciences. Balaji S., Ahuja, M. K.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
25	2000	ACM	Daily build and feature development in large distributed projects. International conference on Software engineering . Karlsson, E., Andersson, L., Leion, P.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
26	2009	IEEE/ ICGSE2009	Delegation in Global Software Teams: Leading or Managing?. International Conference on Global Software Engineering. Zhang, S., Tremaine, M., Milewski, A. E., Kobler, F.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
27	2009	IEEE/ ICGSE2009	Descriptive Analysis of Fear and Distrust in Early Phases of GSD Projects. International Conference on Global Software Engineering. Piri, A., Niinimäki, T., and Lassenius, C.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
28	2008	Science Direct	Developing a knowledge-based perspective on coordination: The case of global software projects. Information & Management. Kotlarsky, J., Fenema P. C., Willcocks L. P.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
29	2005	IEEE	Discussion of Metrics for Distributed Project Management: Preliminary Findings. Hawaii International Conference on System Sciences. Bourgault, M., Lefebvre, É., Lefebvre L. A. , Pellerin R., Elia E.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
30	2007	El Compendex	Distributed Scrum: Agile Project Management with Outsourced Development Teams. Hawaii International Conference on System Sciences. Sutherland, J., Viktorov, A., Blount, J. and Puntikov, N.	d) O estudo é repetido, já foi listado na fonte IEEE
31	2002	IEEE	Distributed Teaming on JPL Projects. IEEE Aerospace Conference. Baroff, L. E.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação

32	2006	ACM	Do Agile GSD Experience Reports Help the Practitioner?. International workshop on Global software development for the practitioner . Taylor P. S. , Greer, D., Sage, P.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
33	2009	IEEE/ICGSE2009	Do Architectural Knowledge Product Measures Make a Difference in GSD? International Conference on Global Software Engineering. Clerc, V.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
34	2005	ACM	Effects of Culture on Control Mechanisms in Offshore Outsourced IT Projects. Conference on Computer personnel research. Narayanaswamy R., Henry, R. M.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
35	2009	IEEE/ICGSE2009	Empirically-based Decision Support for Task Allocation in Global Software Development . International Conference on Global Software Engineering. Lamersdorf , A.	f) O estudo apresenta texto incompleto
36	2006	IEEE	Enabling Collaboration in Distributed Requirements Managements. IEEE Software. Sinha V., Sengupta B., Chandra S.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
37	2009	IEEE/ICGSE2009	Experience with Training a Remotely Located Performance Test Team in a Quasi-Agile Global Environment. International Conference on Global Software Engineering. Bondi, A. B., Ros J. P.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
38	2009	IEEE/ICGSE2009	Experiences in Global Software Development – A Framework-based Analysis of Distributed Product Development Projects. International Conference on Global Software Engineering. Lane, M. T. , Agerfalk, P. J.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
39	2008	IEEE	Experiences with Agile Practices in the Global Studio Project. International Conference on Global Software Engineering. Urdangarin R., Fernandes, P., Avritzer, A., Paulish, D.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
40	2009	IEEE/ICGSE2009	Exploring Collaboration Patterns among Global Software Development Teams. International Conference on Global	c) O estudo não responde a nenhuma das

			Software Engineering. Serce, F. C., Alpaslan, F., Swigger, K., Brazile, R., Dafoulas, G., Lopez, V., Schumacker, R.	questões de investigação
41	2009	IEEE/ ICGSE2009	Exploring Propinquity in Global Software Engineering. International Conference on Global Software Engineering. Prikladnicki, Rafael .	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
42	2009	IEEE/ ICGSE2009	Factors Affecting Audio and Text-based Communication Media Choice in Global Software Development Projects. International Conference on Global Software Engineering. Niinimaki, T., Piri, A., Lassenius, C.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
43	2009	IEEE/ ICGSE2009	Global sourcing of software development – a review of tools and services. International Conference on Global Software Engineering. Martignoni, R.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
44	2004	El Compendex	Globally distributed product development using a new project management framework. International Journal of Project Management. Ghosh, P. P., Varghese, J. C.	d) O estudo é repetido, já foi listado na fonte ScienceDirect
45	2009	IEEE/ ICGSE2009	Goal and Risk Factors in Offshore Outsourced Software Development From Vendor's Viewpoint Development in a GSE Setting. International Conference on Global Software Engineering. Islam, S., Joarder, Md. M. A, and Houmb, S. H.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
46	1997	IEEE	Groupware support tools for collaborative software engineering. Hawaii International Conference on System Sciences. Gorton, I., Hawryszkiewicz, I., Ragoonaden, K., Chung, C., Guneet, S. L.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
47	2004	ACM	How Information Technology Professionals Keep From Being Outsourced or Offshored. Conference on Information technology education. Fulbright, R., Routh, R. L.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
48	2009	IEEE/ ICGSE2009	How Technological Support Can Enable Advantages of Agile Software. International Conference on Global	c) O estudo não responde a nenhuma das

			Software Engineering. Dullemond, K., Gameren, B., Solingen, R.	questões de investigação
49	2009	IEEE/ICGSE2009	Identification of success and failure factors of two agile software development teams in an open source organization. International Conference on Global Software Engineering. Tsirakidis, P., Kobler, F., Krcmar, H.	f) O estudo apresenta texto incompleto
50	2006	IEEE	Imparting Global Software Development Experience via an IT Project Management Course: Critical Success Factors. International Computer Software and Applications Conference. Adya, M. P.	f) O estudo apresenta texto incompleto
51	2009	IEEE/ICGSE2009	Improving Global System Development and Collaboration across Functions Experiences from Industry. International Conference on Global Software Engineering. Fassbinder, P., Henz, V.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
52	2001	ACM	Improving Validation Activities in a Global Software Development. International Conference on Software Engineering. Ebert, C., Parro, C. H., Suttels, R., Kolarczyk, H.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
53	2009	IEEE/ICGSE2009	In Strangers We Trust? Findings of an Empirical Study of Distributed Teams. International Conference on Global Software Engineering. Al-Ani, B., Redmiles, D.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
54	2006	ACM	Instructional Design and Assessment Strategies for Teaching Global Software Development: A Framework. International Conference on Software Engineering. Damian, D., Hadwin, A., Al-Ani, B.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
55	2008	IEEE	Instructor or Project Manager: What is the Right Balance as Software Engineering Education Goes Global?. Annual Frontiers in Education Conference. Gotel, O., Kulkarni, V., and Scharff, C.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
56	2009	IEEE/ICGSE2009	Investigating Decision Making Processes in Distributed Development Teams: Findings of a Comparative	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de

			Empirical Study. International Conference on Global Software Engineering. Al-Ani, B., Redmiles, D.	investigação
57	2004	ACM	IT Project Management and Virtual Teams. Conference on Computer personnel research: Careers, culture, and ethics in a networked environment. Beise, C. M.	f) O estudo apresenta texto incompleto
58	2002	Science Direct	Knowledge flow management for distributed team software development. Knowledge-Based Systems. Zhuge H	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
59	2009	IEEE/ ICGSE2009	Knowledge Management in Distributed Scientific Software Development. International Conference on Global Software Engineering. Taweel, A., Delaney, B., Zhao, L.	f) O estudo apresenta texto incompleto
60	2009	IEEE/ ICGSE2009	Knowledge Management in Distributed Software Development Teams – Does Culture Matter?. International Conference on Global Software Engineering. Boden, A., Avram, G., Bannon, L., Wulf, V.	f) O estudo apresenta texto incompleto
61	2009	IEEE/ ICGSE2009	Knowledge Management in the Global Software Engineering Environment. International Conference on Global Software Engineering. Richardson, I., O'Riordan, M., Casey, V., Meehan, B., Mistrik, I.	f) O estudo apresenta texto incompleto
62	2009	IEEE/ ICGSE2009	Lessons Learned from a Workshop on Relationship Building. International Conference on Global Software Engineering. Srinivasan, J., Lofgren, A., Norstrom, C., Lundqvist, K.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
63	2006	IEEE	Lessons Learned from an eXtremely Distributed Project. Agile Conference. Hogan, B.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
64	2006	IEEE	Leveraging lessons learned for distributed projects through Communities of Practice. International Conference on Global Software Engineering. Cristal, M., Reis, J.	f) O estudo apresenta texto incompleto

65	2009	IEEE/ ICGSE2009	Leveraging or Exploiting Cultural Difference?. International Conference on Global Software Engineering. Casey , V.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
66	2009	IEEE/ ICGSE2009	Linguistic Challenges in Global Software Development: Lessons Learned in an International SW Development Division. International Conference on Global Software Engineering. Lutz, B.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
67	2007	IEEE	Managing Offshore Outsourcing of Knowledge-intensive Projects. International Conference on Global Software Engineering. Jensen, M., Menon, S., Mangset, L. E., Dalberg, V.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
68	2005	Science Direct	Managing virtual teams: A review of current empirical research. Human Resource Management Review. Hertel, G., Geister, S., Konradt, U.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
69	2006	IEEE	Model for Global Software Engineering Project Life Cycle and How to Use it in Classroom for Preparing Our Students for the Globalization. International Computer Software and Applications Conference. Ahamed, S.I.	f) O estudo apresenta texto incompleto
70	2006	ACM	Monitoring GSD Projects via Shared Mental Models: A Suggested Approach. International workshop on Global software development for the practitioner. Bass, M.	f) O estudo apresenta texto incompleto
71	2007	EI Compendex	Offshore Software Development Models. International Conference on Information and Emerging Technologies. Faiz, M.F. Qadri, U. Ayyubi, S.R.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
72	2007	IEEE	Offshoring of Software Development – Methods and Tools for Risk Management. International Conference on Global Software Engineering. Betz, S., Makio, J., Stephan, R.	f) O estudo apresenta texto incompleto
73	2001	ACM	Paradoxes and Prerogatives in Global Virtual Collaboration. Communications of the ACM. Qureshi, S., Zigurs, I.	c) O estudo não responde a nenhuma das

				questões de investigação
74	2006	ACM	Planning and Improving Global Software Development Process Using Simulation. Siri-on Setamanit, Wayne Wakeland e David Raffo. Setamanit, S., Wakeland, W., Raffo, D.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
75	2002	IEEE	Process awareness for distributed software development in virtual teams. Euromicro Conference. Dustdar, S. Gall, H.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
76	2009	IEEE/ ICGSE2009	Process-based Collaboration in Global Software Engineering. International Conference on Global Software Engineering. Klein, H., Rausch, A., Fischer, E.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
77	2006	IEEE	Project Management Capabilities: Key to Application Development Offshore Outsourcing. Hawaii International Conference on System Sciences. Erickson J. M., Ranganathan, C.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
78	2006	EI Compendex	Project Management Capabilities: Key to Application Development Offshore Outsourcing. Hawaii International Conference on System Sciences. Erickson J. M., Ranganathan, C.	d) O estudo é repetido, já foi listado na fonte IEEE
79	2006	EI Compendex	Project Management within Virtual Software Teams. International conference on Global Software Engineering . Casey, V., Richardson, I.	d) O estudo é repetido, já foi listado na fonte IEEE
80	2009	IEEE/ ICGSE2009	RepoGuard: A Framework for Integration of Development Tools with Source Code Repositories. International Conference on Global Software Engineering. Legenhausen, M., Pielicke, S., Rühmkorf, J., Wendel, H., Schreiber, A	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
81	2009	IEEE/ ICGSE2009	Researching Collaborative Technologies in Global Virtual Teams: Empirical Studies from an Interpretive Perspective. International Conference on Global Software Engineering. Clear, T.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
82	2006	ACM	Risk Management with Enhanced Tracing of Requirements Rationale in	c) O estudo não responde a

			Highly Distributed Projects. International workshop on Global software development for the practitioner. Heindl, M., Biffl, S.	nenhuma das questões de investigação
83	2009	IEEE/ICGSE2009	Selecting Locations for Follow-the-Sun Software Development: Towards A Routing Model. International Conference on Global Software Engineering. Visser, C., Solingen, R.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
84	2003	EI Compendex	Shaping a Research Framework to Deal with Internationally Distributed Teams. International Professional Communication Conference. Kampf, C. Griep, V.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
85	2006	ACM	Software Configuration Management over a Global Software Development Environment: Lessons Learned from a Case Study. International workshop on Global software development for the practitioner . Pilatti, L., Audy, J. L. N., Prikladnicki, R.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
86	2006	IEEE	Supporting Distributed Software Development with fine-grained Artefact Management. International Conference on Global Software Engineering. Bruegge, B., Lucia, A., Fasano, F., Tortora, G.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
87	2008	Science Direct	Supporting the allocation of software developmentwork in distributed teams with multi-criteria decision analysis. OMEGA - The International Journal of Management Science. Barcus, A. and Montibeller, G.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
88	2006	EI Compendex	Task Coordination in An Agile Distributed Software Development Environment. Conference on Electrical and Computer Engineering. David K.M. Mak Philippe B. Kruchten	e) O estudo é duplicado, apresenta conteúdo muito semelhante ao estudo NextMove: A Framework for Distributed Task Coordination que é mais recente e mais

				completo
89	2006	IEEE	Technology Selection to Improve Global Collaboration. International Conference on Global Software Engineering. Aranda, G. N., Vizcaino, A., Cechich, A., Piattini, M.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
90	2007	EI Compendex	The Impact of Offshore Outsourcing on IT Workers in Developed Countries. Communications of the ACM. Shao, B. and David, J. S.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
91	2005	ACM	The Move to Outsourced IT Projects: Key Risks from the Provider Perspective. Conference on Computer personnel research. Taylor, Hazel.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
92	2009	IEEE/ ICGSE2009	The Usefulness of Architectural Knowledge Management Practices in GSD. International Conference on Global Software Engineering. Clerc, V., Lago, P., Vliet, H.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
93	2006	EI Compendex	Tool Support for Distributed Software Engineering. International Conference on Global Software Engineering. Spanjers, H., Huurne, M., Graaf, B., Lormans, M., Bendas, D., Solingen, R.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
94	2004	EI Compendex	Tool Support for Geographically Dispersed Inspection Teams. Software Process: Improvement and Practice. Lanubile, F., Mallardo, T., Calefato, F.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
95	2004	EI Compendex	TWiki as a Platform for Collaborative Software Development Management. Advanced Software, Control, and Communication Systems for Astronomy. Radziwill, Nicole M.; Shelton, Amy L.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
96	2008	EI Compendex	Using Methods and IT Tools Innovatively for the Management of International IS Development Projects. International Conference on Management of Engineering & Technology. Katainen, T. Nahar, N.	d) O estudo é repetido, já foi listado na fonte IEEE
97	2007	IEEE	Virtual Quality Assurance Facilitation Model. International Conference on Global Software Engineering. Agarwal, R. Nayak, P. Malarvizhi, M. Suresh,	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de

			P.	investigação
98	2005	Science Direct	Virtual workgroups in offshore systems development. Information and Software Technology. Sakthivel, S.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
99	2002	ACM	What Is Chat Doing in the Workplace?. Conference on Computer supported cooperative work. Handel, Mark. and Herbsleb, J. D.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
100	2009	IEEE/ ICGSE2009	Which Groupware Tool Is The Most Suitable For This Group?. International Conference on Global Software Engineering. Aranda, G. N., Vizcaino, A., Piattini, M.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação
101	2008	ACM	Who Collaborates Successfully? Prior Experience Reduces Collaboration Barriers in Distributed Interdisciplinary Research. Conference on Computer supported cooperative work. Cummings, J. N. and Kiesler, S.	c) O estudo não responde a nenhuma das questões de investigação

## **APÊNDICE C – Protocolo da Revisão Sistemática**

---

# **PROTOCOLO**

---

### **Revisão Sistemática da Literatura em Gerenciamento de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software**

**Catarina Costa<sup>1</sup>  
Camila Cunha<sup>1</sup>  
Fabio Q. B. da Silva<sup>1</sup>  
Rafael Prikladnicki<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>**Centro de Informática – Cin  
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE  
Recife-PE, Brasil  
{csc, ccb2, fabio}@cin.ufpe.br**

<sup>2</sup>**Faculdade de Informática – FACIN  
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS  
Porto Alegre-RS, Brasil  
rafael@inf.pucrs.br**

**Outubro de 2009**

## Histórico de Revisões

<b>Data</b>	<b>Versão</b>	<b>Descrição</b>	<b>Autor</b>
24/04/2009	0.1	Versão Inicial	Catarina Costa
28/04/2009	0.2	Escrita do Protocolo	Catarina Costa Fabio Q. B da Silva
06/05/2009	0.3	Revisão do Protocolo	Catarina Costa Camila Cunha
15/05/2009	0.4	Escrita do Protocolo	Catarina Costa
18/05/2009	0.5	Revisão do Protocolo	Camila Cunha
18/05/2009	0.6	Escrita do Protocolo	Camila Cunha
20/05/2009	0.7	Revisão do Protocolo	Catarina Costa
22/05/2009	0.8	Escrita do Protocolo	Catarina Costa
25/05/2009	0.9	Revisão do Protocolo	Camila Cunha
25/05/2009	1.0	Escrita e Revisão do Protocolo	Catarina Costa Camila Cunha Fabio Q. B da Silva
25/05/2009	1.1	Revisão do Protocolo	Rafael Prikladnicki
26/05/2009	1.2	Escrita do Protocolo	Catarina Costa
26/05/2009	1.3	Revisão do Protocolo	Camila Cunha
27/05/2009	1.4	Revisão do Protocolo	Daniel Arcoverde
03/06/2009	1.5	Escrita do Protocolo	Catarina Costa
15/06/2009	1.6	Escrita do Protocolo	Camila Cunha
22/06/2009	1.7	Revisão do Protocolo	Catarina Costa
26/07/2009	1.8	Revisão do Protocolo	Catarina Costa
02/08/2009	1.9	Revisão do Protocolo	Catarina Costa
29/10/2009	2.0	Escrita e Revisão Final do Protocolo	Catarina Costa Camila Cunha

## Equipe

<b>Nome</b>	<b>Afiliação</b>	<b>Papel</b>
Catarina Costa	Cin – Universidade Federal de Pernambuco	Autora
Camila Cunha	Cin – Universidade Federal de Pernambuco	Revisora
Fabio Q. B. da Silva	Cin – Universidade Federal de Pernambuco	Revisor Interno
Rafael Prikladnicki	Facin - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Revisor Externo
Daniel Arcoverde	Cin – Universidade Federal de Pernambuco	Revisor

## **C1. Introdução**

Revisões sistemáticas provêm meios para executar revisões na literatura abrangentes e não tendenciosas, fazendo com que seus resultados tenham valor científico conforme mencionado por Travassos (2007). As revisões sistemáticas têm por objetivo apresentar uma justa avaliação de um tópico de investigação, usando uma confiável, rigorosa e auditável metodologia (KITCHENHAM, 2007).

Travassos (2007) apresenta algumas das razões para se realizar uma revisão sistemática: Sumarizar evidências existentes sobre um fenômeno; Identificar lacunas na pesquisa atual; Fornecer um arcabouço para posicionar novas pesquisas; e, Apoiar a geração de novas hipóteses.

Uma revisão sistemática começa com a definição do protocolo que especifica as questões de investigação e os métodos que serão usados para conduzir a revisão. Segundo Kitchenham (2007), além das razões e objetivos da pesquisa, devem fazer parte do protocolo:

- As questões de investigação que a pesquisa pretende responder;
- As estratégias usadas para as pesquisas dos estudos primários, incluindo os termos usados, bibliotecas digitais, jornais e conferências;
- Critérios de inclusão e exclusão dos estudos primários;
- Procedimentos de avaliação da qualidade dos estudos selecionados;
- Estratégia de extração dos dados e síntese dos dados extraídos; e,
- Estratégia de documentação e apresentação.

Assim, este documento apresenta o protocolo de uma revisão sistemática, parte de uma pesquisa de mestrado cujo objetivo principal é investigar o que muda nas práticas de gerenciamento de projetos de software quando o desenvolvimento do software é distribuído. Este estudo busca reunir procedimentos e ferramentas adequados para a realidade do gerenciamento em um cenário de desenvolvimento distribuído, no qual fatores como, distância física e temporal são presentes, tornando a atribuição, coordenação, sincronização e acompanhamento de atividades uma tarefa ainda mais complexa.

## **C2. Questões da Pesquisa**

Com o objetivo de investigar “o que muda no gerenciamento de projetos de software quando o desenvolvimento é distribuído?” e “como apoiar a gerência nesse cenário de desenvolvimento?” a pesquisa parte para quatro questões de investigação mais específicas que possam responder essas perguntas, na busca por uma abordagem que apóie com práticas e ferramentas eficazes o gerenciamento de projetos distribuídos.

**(Q1)** Quais os principais desafios no gerenciamento de projetos de desenvolvimento distribuído de software?

**(Q2)** Quais as melhores práticas a serem adotadas no gerenciamento de projetos de desenvolvimento distribuído de software?

**(Q3)** Que ferramentas existem para apoiar as atividades de gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software?

**(Q4)** Que modelos existem para apoiar as atividades de gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software?

Kitchenham (2007) recomenda considerar as questões de pesquisa a partir da seguinte estrutura PICOC (*Population, Intervention, Context, Outcomes, e Comparison*) que traduzida para o português seria: População, Intervenção, Contexto, Resultados e Comparação. Para cada pergunta de pesquisa, os elementos PIO (*Population, Interventaion, e Outcome*) são apresentados a seguir:

Q1:

- **População (P):** Projetos de desenvolvimento distribuído de software.
- **Intervenção (I):** Gerenciamento de projetos.
- **Resultado (O):** Desafios no gerenciamento de projetos.

Q2:

- **População (P):** Projetos de desenvolvimento distribuído de software.
- **Intervenção (I):** Práticas de gerenciamento de projetos.
- **Resultado (O):** Melhor gerenciamento de projetos.

Q3:

- **População (P):** Projetos de desenvolvimento distribuído de software.
- **Intervenção (I):** Ferramentas.
- **Resultado (O):** Apoiar o gerenciamento de projetos.

Q4:

- **População (P):** Projetos de desenvolvimento distribuído de software.
- **Intervenção (I):** Modelos.
- **Resultado (O):** Apoiar o gerenciamento de projetos.

A Comparação e o Contexto da estrutura PICOC não foram utilizados, uma vez que os objetivos do trabalho não incluem nenhum contexto específico e não buscam a comparação entre os tópicos investigados.

### **C3. Estratégia de Busca**

Segundo Kitchenham (2007), uma estratégia deve ser usada para a pesquisa dos estudos primários, com a definição das palavras-chaves, bibliotecas digitais, jornais e conferências. A estratégia usada nessa pesquisa é apresentada nas próximas subseções.

#### **C3.1. Termos Chaves da Pesquisa**

A partir das estruturas das questões de investigação (População, Intervenção e Resultados) definidas anteriormente, os principais termos são identificados. Após a identificação, é realizada a tradução desses termos para o inglês por ser a língua utilizada nas bases de dados eletrônicas pesquisadas e nas principais conferências e jornais dos tópicos de investigação.

Além disso, sinônimos são identificados com a orientação de um especialista no tema de investigação para cada um dos principais termos. Como recomendação, os termos-chaves identificados serão pesquisados no singular e no plural, para essa variação, foi usado o caractere asterisco (\*) que é aceito em muitas bibliotecas digitais e permite a variação de palavras que estejam referenciadas com o símbolo.

Os termos e sinônimos identificados são apresentados abaixo:

- **Gerenciamento de Projetos:** Project Management;
- **Desenvolvimento Distribuído de Software:** Distributed software development, Global software development, Collaborative software development, Global software engineering, Globally distributed work, Collaborative software engineering, Distributed development, Distributed teams, Global software teams, Globally distributed development, Geographically distributed software development, Offshore software development, Offshoring, Offshore, Offshore outsourcing, Dispersed teams ;
- **Desafios:** Challenge\*, Difficult\*, Critical Factor\*, Problem\* ;
- **Melhores Práticas ou Lições Aprendidas:** Practice\*, Best practice\*, Good Practice\*, Lesson\* Learned, Success Factor\*;
- **Ferramentas:** Tool\*, Software\*, Program\*, System\*;
- **Modelos:** Model \*, Framework\*, Method\*, Technique\*, Methodolog\*.

### C3.2. Strings de Busca

Segundo Kitchenham (2007), as *strings* são construídas a partir das estruturas das questões e as vezes adaptações são necessárias de acordo com as necessidades específicas de cada base de dados. Assim, as *strings* de busca foram geradas a partir da combinação dos termos chave e sinônimos usando OR (ou) e AND (e), e possíveis peculiaridades das bibliotecas digitais e adaptações mediante a isso, serão registradas. As *strings* utilizadas para as questões são listadas a seguir (Quadro 1):

**Quadro 1. Strings para as quatro questões de pesquisa**

<i>Strings da pesquisa</i>	
<b>Para Q1</b>	("Distributed software development" OR "Global software development" OR "Collaborative software development" OR "Global software engineering" OR "Globally distributed work" OR "Collaborative software engineering" OR "Distributed development" OR "Distributed teams" OR "Global software teams" OR "Globally distributed development" OR "Geographically distributed software development" OR "Offshore software development" OR Offshoring OR Offshore OR "Offshore outsourcing" OR "Dispersed teams") AND ("Project Management") AND (Challenge* OR Difficult* OR "Critical Factor*" OR Problem*)
<b>Para Q2</b>	("Distributed software development" OR "Global software development" OR "Collaborative software development" OR "Global software engineering" OR "Globally distributed work" OR "Collaborative software engineering" OR "Distributed development" OR "Distributed teams" OR "Global software teams" OR "Globally distributed development" OR "Geographically distributed software development" OR "Offshore software development" OR Offshoring OR Offshore OR "Offshore outsourcing" OR "Dispersed teams") AND ("Project Management") AND (Practice* OR "Best practice*" OR "Good Practice*" OR "Lesson* Learned" OR "Success Factor*")
<b>Para Q3</b>	("Distributed software development" OR "Global software development" OR "Collaborative software development" OR "Global software engineering" OR "Globally distributed work" OR "Collaborative software engineering" OR "Distributed development" OR "Distributed teams" OR "Global software teams" OR "Globally distributed development" OR "Geographically distributed software development" OR "Offshore software development" OR Offshoring OR Offshore OR "Offshore outsourcing" OR "Dispersed teams") AND (Tool* OR Software* OR Program* OR System*) AND ("Project Management")
<b>Para Q4</b>	("Distributed software development" OR "Global software development" OR "Collaborative software development" OR "Global software engineering" OR "Globally distributed work" OR "Collaborative software engineering" OR "Distributed development" OR "Distributed teams" OR "Global software teams" OR "Globally distributed development" OR "Geographically distributed software development" OR "Offshore software development" OR Offshoring OR Offshore OR "Offshore outsourcing" OR "Dispersed teams") AND (Model* OR Process* OR Framework* OR Method* OR Technique* OR Methodolog*) AND ("Project Management")

### C3.3. Fontes de Busca

Segundo Kitchenham (2007), as pesquisas iniciais dos estudos primários podem ser realizadas em bibliotecas digitais, mas isso não é suficiente para uma revisão sistemática, outras fontes também podem ser pesquisadas. Pesquisadores da área de pesquisa também podem ser consultados para a indicação de fontes de material mais adequado.

Os critérios para seleção das fontes são: Disponibilidade de consultar os artigos na web; Presença de mecanismos de busca usando palavras-chave; e, Importância e relevância das fontes. Assim, com as *strings* de busca definidas, as fontes de pesquisa utilizadas para a busca dos estudos primários são listadas, conforme abaixo:

- IEEEXplore Digital Library (<http://ieeexplore.ieee.org/>)
- ACM Digital Library (<http://portal.acm.org>)
- Elsevier ScienceDirect ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com))
- EI Compendex ([www.engineeringvillage2.org](http://www.engineeringvillage2.org))
- ICGSE 2009 - *4<sup>th</sup> International Conference on Global Software Engineering*

Devido as buscas nas 4 primeiras fontes definidas terem sido realizadas antes da publicação dos trabalhos da 4ª edição da conferência Internacional de Engenharia de Software Global (*4<sup>th</sup> International Conference on Global Software Engineering*), considerada por especialistas a maior conferência internacional na área, os trabalhos dessa edição foram buscados posteriormente e analisados.

Outras fontes foram inicialmente consideradas como potenciais para as buscas: Google, Google Scholar, SpringerLink, Wiley InterScience, InspecDirect, Scirus e Scopus. Entretanto, estas foram posteriormente excluídas da lista final de fontes por algumas das seguintes razões:

- Algumas por não estarem presentes em importantes revisões sistemáticas ou não terem sido recomendadas por especialistas;
- Algumas por não permitirem a visualização ou *download* dos trabalhos sem pagamento ou licenças que a instituição de realização do trabalho não possui;
- Algumas por já serem indexadas por algumas das fontes já listadas na pesquisa.

Uma vez que potenciais estudos primários tenham sido obtidos, eles precisam ser analisados para que a sua relevância seja confirmada e trabalhos com pouca relevância sejam descartados. Tendo em vista isto, nas próximas seções, critérios de inclusão e exclusão são definidos para ajudar na análise desses trabalhos.

## **C4. Seleção dos Estudos**

Os estudos que podem fazer parte dessa pesquisa são:

- Artigos em Jornais, Revistas, Conferências e Congressos;
- Relatórios Técnicos;
- Dissertações e Teses;

Não é descartada a possibilidade de livros serem utilizados na pesquisa, porém, será avaliada primeiramente a disponibilidade do material. Além disso, outros estudos não previstos que sejam encontrados e possam contribuir para a pesquisa, podem ser adicionados. Caso isso aconteça, ou qualquer outra mudança no processo de busca, será relatada na seção 6 (Documentação do Processo de Busca).

Uma vez que estudos potencialmente candidatos a se tornarem estudos primários tenham sido obtidos, eles precisam ser analisados para que a sua relevância seja confirmada e trabalhos com pouca relevância sejam descartados. Segundo Travassos (2007) critérios de inclusão e exclusão devem ser baseados nas questões de pesquisa. Logo, alguns critérios de inclusão e exclusão são definidos nas próximas subseções, baseados nos trabalhos de Kitchenham (2007) e Travassos (2007).

### **C4.1. Critérios de Inclusão**

A inclusão de um trabalho é determinada pela relevância (acredita-se que o trabalho é um potencial candidato a tornar-se um estudo primário) em relação às questões de investigação, determinada pela análise do título, palavra-chave, resumo e conclusão. Os seguintes critérios de inclusão foram definidos:

a) Estudos que tratem primária ou secundariamente Dificuldades, Fatores Críticos, Desafios e Problemas em projetos de Desenvolvimento Distribuído de Software relacionados ao gerenciamento;

b) Estudos que apresentem primária ou secundariamente Boas Práticas, Lições Aprendidas e Fatores de Sucesso em projetos de Desenvolvimento Distribuído de Software relacionados ao gerenciamento;

c) Estudos que apresentem primária ou secundariamente Modelos, Processos, Técnicas, Metodologias e Ferramentas de apoio ao Gerenciamento de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software.

## **C4.2. Critérios de Exclusão**

A partir também da análise do título, palavra-chave, resumo e conclusão, serão excluídos os estudos que se enquadrem em alguns dos casos abaixo:

- a) Estudos que não estejam disponíveis livremente para consulta na web ou Portal da Capes;
- b) Estudos claramente irrelevantes para a pesquisa, de acordo com as questões de investigação levantadas;
- c) Estudos que não respondam nenhuma das questões de pesquisa;
- d) Estudos Repetidos: se determinado estudo estiver disponível em diferentes fontes de busca, a primeira pesquisa será considerada;
- e) Estudos Duplicados: caso dois trabalhos apresentem estudos semelhantes, apenas o mais recente e/ou o mais completo será incluído, a menos que tenham informação complementar;
- f) Estudos que apresentem texto, conteúdo e resultados incompletos, ou seja, trabalhos com resultados não concluídos não serão aceitos.

## **C5. Processo de Seleção dos Estudos Primários**

Após a definição das questões de pesquisa, da estratégia usada para a busca dos estudos primários e dos critérios de inclusão e exclusão, o processo de seleção dos estudos primários é descrito abaixo:

- Dois pesquisadores inicialmente realizam as buscas de acordo com a estratégia de busca descrita nas seções anteriores para identificar os potenciais estudos primários e a partir da leitura dos títulos dos trabalhos e palavra-chave que a pesquisa retorna, excluem trabalhos que claramente são irrelevantes para as questões investigadas. De acordo com Kitchenham (2007), as buscas iniciais retornam uma grande quantidade de estudos que não são relevantes, não respondendo às questões ou mesmo não tendo relação com o tópico em questão. Logo, estudos totalmente irrelevantes serão descartados no início e não serão mantidos em nenhuma lista de estudos excluídos;
- Cada pesquisador chega então a uma lista de potenciais estudos primários. As duas listas são então comparadas e os pesquisadores chegam a uma única lista de potenciais candidatos. Se houver qualquer discordância na inclusão ou exclusão de um estudo, o mesmo deve ser incluído;
- A partir da lista unificada com os resultados da pesquisa de potenciais candidatos a estudos primários, todos os trabalhos são avaliados por dois ou

mais pesquisadores, mediante a leitura do resumo e conclusão, considerando-se os critérios de inclusão e exclusão, para então se chegar a uma lista final de estudos primários.

- Os estudos incluídos serão documentados através do Formulário A e posteriormente no Formulário C. E todos os trabalhos excluídos e o critério que definiu sua exclusão serão documentados no Formulário B. Posteriormente, cada estudo primário será lido e através do Formulário C, a extração dos dados e avaliação da qualidade dos trabalhos será realizada.

### **Formulário A**

O formulário A deverá ser utilizado para armazenar dados relativos aos trabalhos incluídos no estudo.

<b>Trabalhos Incluídos</b>						
<b>ID</b>	<b>Fonte</b>	<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Local de Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Ano</b>

### **Formulário B**

O formulário B deverá ser utilizado para armazenar dados relativos aos trabalhos não incluídos no estudo.

<b>Trabalhos Excluídos</b>							
<b>ID</b>	<b>Fonte</b>	<b>Título</b>	<b>Local de Publicação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Critério usado para Exclusão</b>

## Formulário C

O formulário C deverá ser utilizado para extração do dados relativos aos trabalhos incluídos no estudo.

FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS		
<b>ID:</b>	<b>Pesquisador:</b>	<b>Data da Avaliação:</b>
<b>Título do Trabalho:</b>		
<b>Autores:</b>		
<b>Fonte de Pesquisa:</b>	<b>Tipo:</b>	
<b>Local de Publicação:</b>	<b>Ano:</b>	
<b>Tipo de Estudo:</b>		
<b>Modelo de Negócio:</b>	<b>Foco:</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> INCLUIDO - Critérios Utilizados:		
QUESTÕES DE PESQUISA		
<b>Q1: Quais as principais dificuldades no gerenciamento de projetos no desenvolvimento distribuído de software?</b>		
<b>Q2: Quais as melhores práticas a serem adotadas no gerenciamento de projetos no cenário distribuído de desenvolvimento?</b>		
<b>Q3: Que ferramentas existem para apoiar as atividades de gerenciamento no DDS?</b>		
<b>Q4: Que modelos existem para apoiar as atividades de gerenciamento no DDS?</b>		
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE		
Item	Critérios de Qualidade	Valores
<b>Introdução/Planejamento</b>		
1	Os objetivos ou questões do estudo são claramente definidos (incluindo justificativas para a realização do estudo)?	
2	O tipo de estudo está definido claramente?	
<b>Desenvolvimento</b>		
3	Existe uma clara descrição do contexto no qual a pesquisa foi realizada?	

4	O trabalho é bem/adequadamente referenciado (apresenta trabalhos relacionados/semelhantes e baseia-se em modelos e teorias da literatura)?	
<b>Conclusão</b>		
5	O estudo relata de forma clara e não ambígua os resultados?	
6	Os objetivos ou questões do estudo são alcançados?	
<b>Critério Específico para estudos Experimentais (Empirical Studies)</b>		
7	Existe um método ou um conjunto de métodos descrito para a realização do estudo?	
<b>Critério Específico para estudos Teóricos (Theoretical Study)</b>		
7	Existe um processo não tendencioso na escolha dos estudos?	
<b>Critério Específico para Revisões Sistemáticas (Systematic Reviews)</b>		
7	Existe um protocolo rigoroso, descrito e seguido?	
<b>Critério Específico para Relato de Experiência Industrial (Industrial Experience Report)</b>		
7	Existe uma descrição sobre a(s) organização(ões), equipe(s), projeto(s) e distribuição envolvida?	
<b>Critérios para as Questões de Investigação (Q1, Q2 e Q3 e Q4)</b>		
8	O estudo lista primária ou secundariamente dificuldades, desafios ou problemas em projetos de DDS relacionados ao gerenciamento?	
9	O estudo lista primária ou secundariamente boas práticas, lições aprendidas ou fatores de sucesso em projetos de DDS relacionados ao gerenciamento?	
10	O estudo apresenta Modelos, Processos, Métodos, Técnicas, Metodologias ou Ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS?	
<b>TOTAL</b>		
<b>Observações/Comentários:</b>		

## C6. Documentação do Processo de Busca

O processo de execução de revisão sistemática deve ser transparente e replicável. Assim, toda a revisão, bem como a busca devem ser documentadas conforme forem executadas e mudanças devem ser anotadas e justificadas. Tendo como base as diretrizes de

Kitchenham (2007), essa seção aborda as limitações e adaptações que ocorram no processo de busca definido para essa revisão.

A primeira limitação encontrada e prevista é quanto às fontes de busca, algumas ainda não estão preparadas para este tipo de abordagem e em outras a sintaxe das *strings* de busca precisam sofrer adaptações. Outro desafio identificado foi quanto ao processo de seleção de estudos primários definido no início dos trabalhos e exposto na seção anterior que ficou bastante rigoroso e demandando muito tempo, visto que cada pesquisador precisava verificar um mesmo trabalho diversas vezes. Como nas primeiras fontes pesquisadas (IEEE e ACM) o número de trabalhos retornados era grande, o trabalho tornou-se demorado e burocrático.

Com isso, o processo de seleção sofreu algumas mudanças para as buscas nas demais fontes. Agora, cada pesquisador realiza as buscas em uma fonte, excluindo apenas trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa, e disponibiliza os trabalhos. Os trabalhos são então analisados pelos pesquisadores, através de título e palavra-chave, que chegam assim a duas listas de candidatos a estudos primários.

As listas são então comparadas e os pesquisadores chegam a uma única lista. A partir dessa lista, os trabalhos são divididos para análise entre os pesquisadores, e revisados posteriormente. Nessa análise, através de resumo e conclusão, os trabalhos podem ser excluídos ou incluídos como estudos primários da pesquisa. Qualquer discordância, o trabalho deve ser incluído.

## **C7. Avaliação da Qualidade dos Estudos**

Em adição aos critérios gerais de inclusão e exclusão, é considerado importante avaliar a qualidade dos estudos primários (KITCHENHAM, 2004). Apesar de não existir uma definição universal do que seja qualidade de estudo, a maioria dos *checklists* incluem questões que objetivam avaliar a extensão em que o viés é minimizado e a validação interna e externa são maximizadas (KHAN et al., 2001; KITCHENHAM, 2007).

### **C7.1. Tipos de Estudo**

Os tipos de estudos são classificados conforme Easterbrook (2007):

- Experimentais ou *Empirical Studies*;
- Teóricos (estudos conceituais baseados em um entendimento de uma área, referenciando outros trabalhos relacionados);
- Revisões Sistemáticas (estudos secundários, onde os trabalhos são re-examinados).
- Relato de Experiência Industrial (*Industrial Experience Report*)

Os métodos para estudos experimentais (conjunto de princípios de organização em torno do qual os dados empíricos são coletados e analisados) são classificados por Easterbrook (2007) como: Experimentos controlados, Estudos de caso, Estudo de Campo, Etnografia e Pesquisa-Ação.

Um experimento controlado é uma investigação de uma hipótese testável, uma pré-condição para a realização de um experimento é uma hipótese clara. A hipótese (teoria a partir da qual o experimento é desenhado) guia todas as etapas do projeto experimental, incluindo a de decidir quais as variáveis a incluir no estudo e como medi-las (EASTERBROOK, 2007).

Os estudos de caso oferecem uma compreensão profunda de como e porque certos fenômenos ocorrem. Estudos de caso exploratórios são usados como investigações iniciais de alguns fenômenos para derivar novas hipóteses e construir teorias. Já os Estudos de caso de confirmação são usados para testar as teorias existentes (EASTERBROOK, 2007).

Um Estudo de Caso é usado para identificar as características de uma ampla população de indivíduos. É mais estreitamente associado com o uso de questionários para coleta de dados. No entanto, um Estudo de Caso também pode ser realizado por meio de entrevistas estruturadas, técnicas ou registro de dados (EASTERBROOK, 2007).

Para a engenharia de software, a etnografia pode ajudar a compreender como as comunidades técnicas constroem uma cultura de práticas e estratégias de comunicação que lhes permitem executar os trabalhos técnicos de forma colaborativa (EASTERBROOK, 2007).

Em uma Pesquisa-Ação, os investigadores tentam resolver um problema do mundo real e simultaneamente estudar a experiência de resolver o problema (DAVISON et al, 2004).

## **C7.2. Critérios de Avaliação**

Para a realização da avaliação dos estudos primários, algumas questões são definidas, essas questões estão disponíveis nessa seção e fazem parte do formulário C da Seção C5. Dentre os critérios de avaliação, existem alguns que deverão ser aplicados a todos os tipos de estudo e outros que são específicos para cada tipo de estudo (Experimental, Teórico, Revisões Sistemáticas e Relatos de Experiência Industrial).

Além de perguntas relacionadas à realização e resultados de cada trabalho avaliado, isto é, como o estudo foi conduzido e se seus objetivos foram alcançados, 3 (três) perguntas relacionadas às questões de investigação são adicionadas, no intuito de verificar o quanto cada estudo atende aos objetivos dessa pesquisa. Como as questões são semelhantes e complementares, um mesmo trabalho pode apresentar resultados para as 4 (quatro) questões de pesquisa e assim obter bons conceitos nos três critérios.

Para a avaliação da qualidade dos estudos é usada a escala *Likert-5*, que permite respostas gradativas através da opinião dos pesquisadores. Para responder as questões dos critérios de qualidade, o pesquisador pode usar os seguintes níveis de concordância ou

discordância (concordo totalmente, concordo parcialmente, neutro, discordo parcialmente e discordo totalmente). O Quadro 2 apresenta as questões da avaliação da qualidade dos estudos. Para a avaliação, devem ser consideradas as seguintes observações:

**Concordo totalmente (4):** deve ser concedido no caso em que o trabalho apresente no texto os critérios que atendam totalmente a questão;

**Concordo parcialmente (3):** deve ser concedido no caso em que o trabalho atenda parcialmente aos critérios da questão;

**Neutro (2):** deve ser concedido no caso em que o trabalho não deixe claro se atende ou não a questão;

**Discordo parcialmente (1):** deve ser concedido no caso em que os critérios contidos na questão não são atendidos pelo trabalho avaliado;

**Discordo totalmente (0):** deve ser concedido no caso em que não existe nada no trabalho que atenda aos critérios da questão.

**Quadro 2. Questões para a Avaliação da Qualidade dos Estudos**

Item	Critérios de Qualidade	Valores
	<b>Introdução/Planejamento</b>	
1	Os objetivos ou questões do estudo são claramente definidos (incluindo justificativas para a realização do estudo)?	
2	O tipo de estudo está definido claramente?	
	<b>Desenvolvimento</b>	
3	Existe uma clara descrição do contexto no qual a pesquisa foi realizada?	
4	O trabalho é bem/adequadamente referenciado (apresenta trabalhos relacionados/semelhantes e baseia-se em modelos e teorias da literatura)?	
	<b>Conclusão</b>	
5	O estudo relata de forma clara e não ambígua os resultados?	
6	Os objetivos ou questões do estudo são alcançados?	
	<b>Critério Específico para estudos Experimentais (Empirical Studies)</b>	
7	Existe um método ou um conjunto de métodos descrito para a realização do estudo?	
	<b>Critério Específico para estudos Teóricos (Theoretical Study )</b>	
7	Existe um processo não tendencioso na escolha dos estudos?	
	<b>Critério Específico para Revisões Sistemáticas (Systematic Reviews)</b>	
7	Existe um protocolo rigoroso, descrito e seguido?	
	<b>Critério Específico para Relato de Experiência Industrial (Industrial Experience Report)</b>	
7	Existe uma descrição sobre a(s) organização(ões), equipe(s), projeto(s) e distribuição envolvida?	
	<b>Critérios para as Questões de Investigação (Q1, Q2, Q3 e Q4)</b>	

<b>8</b>	O estudo lista primária ou secundariamente dificuldades, desafios ou problemas em projetos de DDS relacionados ao gerenciamento?	
<b>9</b>	O estudo lista primária ou secundariamente boas práticas, lições aprendidas ou fatores de sucesso em projetos de DDS relacionados ao gerenciamento?	
<b>10</b>	O estudo apresenta Modelos, Processos, Métodos, Técnicas, Metodologias ou Ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos no DDS?	
<b>TOTAL</b>		

## C8. Estratégia de Extração dos Dados

Para Kitchenham (2007), o objetivo desta etapa é criar formas de extração dos dados para registrar com precisão as informações obtidas a partir dos estudos primários. Esta deve ser projetada para coletar as informações necessárias as questões. Um formulário eletrônico é sugerido por vários trabalhos, pois segundo especialistas, o uso pode facilitar a análise posterior. Logo, para apoiar a extração e registro dos dados e posterior análise, será utilizada a ferramenta JabRef (<http://jabref.sourceforge.net/>), um gerenciador de referências código aberto que permite a customização e facilidades na importação/exportação de dados (KITCHENHAM, 2007; TRAVASSOS, 2007).

A ferramenta será bastante útil para o gerenciamento das referências bibliográficas e síntese dos dados, já que, após a extração, permite uma visualização geral dos dados coletados. Além dessa ferramenta, para cada trabalho aprovado pelo processo de seleção, os pesquisadores também fazem uso dos Formulários A e C, seção A5.

No formulário A, são listados os trabalhos incluídos, com apenas as informações que identificam o trabalho e dados que serão apresentados em forma de gráficos nos resultados da revisão. No formulário B, são listados os trabalhos excluídos e o motivo que levou a exclusão. Já o Formulário C é usado para extrair as informações gerais e realização da avaliação da qualidade, algumas das informações necessárias são listadas abaixo:

- ID (identificador), Título, Autores, Pesquisadores que fazem a avaliação, Data de Avaliação, Fonte de pesquisa, Tipo de publicação (Jornal ou Conferência), Local de Publicação, Data da Publicação;
- Tipo de Estudo: Experimentais (Experimentos controlados, Estudos de caso, Survey, Etnografia), Teóricos, Revisões Sistemáticas e Relatos de Experiência Industrial;
- Modelo de Negócio: Offshore Insourcing (Internal Offshoring), Offshore Outsourcing (Offshoring), Onshore Insourcing (Demanda doméstica interna), Onshore Outsourcing (Outsourcing), conforme classificação de Audy e

Prikladnicki, (2007). Para os trabalhos que o modelo de negócio não esteja claramente definido, será utilizado o termo Distributed (distribuído);

- Foco: Pessoas, Projeto, Organização;
- Critério de Inclusão: Critérios usados para incluir o trabalho avaliado;
- Resposta a alguma ou a mais de uma das perguntas de investigação, Avaliação da Qualidade dos Estudos, Resumo, Análise e Observações.

## **C9. Síntese dos Dados Coletados**

Após a coleta dos dados, as informações devem ser tabuladas de acordo com as questões de pesquisa, as tabelas devem ser estruturadas de forma a destacar as semelhanças e diferenças entre os resultados do estudo (KITCHENHAM, 2007; TRAVASSOS, 2007). Os dados extraídos dos estudos são organizados em tabelas através da ferramenta JabRef, que permite a visualização de cada informação extraída em relação as demais. A partir disso, são realizadas as análises, comparações e sínteses dos dados.

Kitchenham (2007) afirma em seu trabalho que a síntese dos dados pode ser quantitativa e/ou qualitativa, sendo que a primeira necessariamente seria tratada como uma meta-análise. Para a natureza desta pesquisa, e as questões que ela aborda, só se apresentaram trabalhos com dados qualitativos, logo uma síntese qualitativa é realizada. Sintetizar estudos qualitativos envolve tentar integrar estudos que se constituem de conclusões e resultados em linguagem natural, onde diferentes pesquisadores podem ter usado termos e conceitos com alguns (ou muitos) significados diferentes (KITCHENHAM, 2007).

## **C10. Documentação e Apresentação dos Resultados**

A fase final de uma revisão sistemática envolve a redação dos resultados da análise e divulgação dos resultados aos potenciais interessados. Alguns estudos indicam alguns tópicos necessários para a apresentação de uma revisão sistemática: Título (de acordo com as questões de pesquisa); Autores; Resumo do trabalho (contexto, objetivos, métodos, resultados e conclusões); Background (justificativa da necessidade da revisão); Questões da pesquisa; Método da revisão (estratégia de busca, seleção dos estudos, avaliação da qualidade, extração e síntese dos dados); Estudos incluídos e excluídos; Resultados; Discussão, e Conclusões (KITCHENHAM, 2007; TRAVASSOS, 2007).

A partir da síntese dos dados, um conjunto de desafios e melhores práticas no gerenciamento de projetos de desenvolvimento distribuído de software serão identificados e documentados, além da apresentação de modelos e ferramentas de apoio. Junto à exposição dos resultados dessa pesquisa, este protocolo deve ser disponibilizado.

## Referências do Protocolo

Audy J., Prikladnicki, R. (2007). *Desenvolvimento Distribuído de Software: Desenvolvimento de software com equipes distribuídas*. Rio de Janeiro, Elsevier.

Davison, R. M., Martinsons, M. G., and Kock, N. (2004) Principles of Canonical Action Research. *Information Systems Journal* 14(1), 65-86.

Easterbrook, S., Singer, J., Storey, M., Damian, D. (2007). *Selecting Empirical Methods for Software Engineering Research. Guide to Advanced Empirical Software Engineering*, Springer.

Khan, K.S., ter Riet, G., Glanville, J., Sowden, A.J., Kleijnen, J. (Eds.), 2001. *Undertaking Systematic Review of Research on Effectiveness*. CRD Report Number 4 (Second Edition), NHS Centre for Reviews and Dissemination, University of York, UK.

Kitchenham, B. A. (2004). *Procedures for Performing Systematic Reviews*. joint technical report, Software Engineering Group, Keele Univ., and Empirical Software Eng., Nat'l ICT Australia.

Kitchenham, B. (2007). "Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering," V 2.3 EBSE Technical Report, EBSE -2007-01.

Travassos, G., Biolchini J. (2007). *Revisões Sistemáticas Aplicadas a Engenharia de Software*. In: XXI SBES - Brazilian Symposium on Software Engineering, 2007, João Pessoa. SBES 2007 - XXI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software.

## APÊNDICE D – Detalhes das Buscas por Fonte

Strings de Busca – Q1		
<b>Biblioteca digital:</b> IEEEExplore	<b>Data da busca:</b> 29/05/2009	<b>Período:</b> não limitado
<b>Pesquisador:</b>	Catarina Costa e Camila Cunha	
<b>String de busca:</b>	(“Project Management”) AND (“Distributed software development” OR “Global software development” OR “Collaborative software development” OR “Global software engineering” OR “Globally distributed work” OR “Collaborative software engineering” OR “Distributed development” OR “Distributed teams” OR “Global software teams” OR “Globally distributed development” OR “Geographically distributed software development” OR “Offshore software development” OR Offshoring OR Offshore OR “Offshore outsourcing” OR “Dispersed teams”) AND (Challenge* OR Difficult* OR “Critical Factor*” OR Problem*)	
<b>Comentários:</b>	72 trabalhos retornaram da pesquisa realizada. A partir do título alguns trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa foram excluídos.	

Strings de Busca – Q2		
<b>Biblioteca digital:</b> IEEEExplore	<b>Data da busca:</b> 29/05/2009	<b>Período:</b> não limitado
<b>Pesquisador:</b>	Catarina Costa e Camila Cunha	
<b>String de busca:</b>	(“Project Management”) AND (“Distributed software development” OR “Global software development” OR “Collaborative software development” OR “Global software engineering” OR “Globally distributed work” OR “Collaborative software engineering” OR “Distributed development” OR “Distributed teams” OR “Global software teams” OR “Globally distributed development” OR “Geographically distributed software development” OR “Offshore software development” OR Offshoring OR Offshore OR “Offshore out sourcing” OR “Dispersed teams”) AND (Practice* OR “Best practice*” OR “Good Practice*” OR “Lesson* Learned” OR “Success Factor*”)	

<b>Comentários:</b>	43 trabalhos retornaram da pesquisa realizada. A partir do título alguns trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa foram excluídos.
---------------------	---

<b>Strings de Busca – Q3 e Q4</b>		
<b>Biblioteca digital:</b> IEEEExplore	<b>Data da busca:</b> 29/05/2009	<b>Período:</b> não limitado
<b>Pesquisador:</b>	Catarina Costa e Camila Cunha	
<b>String de busca:</b>	(“Project Management”) AND (“Distributed software development” OR “Global software development” OR “Collaborative software development” OR “Global software engineering” OR “Globally distributed work” OR “Collaborative software engineering” OR “Distributed development” OR “Distributed teams” OR “Global software teams” OR “Globally distributed development” OR “Geographically distributed software development” OR “Offshore software development” OR Offshoring OR Offshore OR “Offshore outsourcing” OR “Dispersed teams”) AND (Model* OR Process* OR Framework* OR Method* OR Technique* OR Methodolog* OR Tool* OR Software* OR Program* OR System*)	
<b>Comentários:</b>	100 trabalhos retornaram da pesquisa realizada. A partir do título alguns trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa foram excluídos.	

<b>Strings de Busca – Q1</b>		
<b>Biblioteca digital:</b> ACM	<b>Data da busca:</b> 29/06/2009	<b>Período:</b> não limitado
<b>Pesquisador:</b>	Catarina Costa e Camila Cunha	
<b>String de busca:</b>	(“Project Management”) AND (“Distributed software development” OR “Global software development” OR “Collaborative software development” OR “Global software engineering” OR “Globally distributed work” OR “Collaborative software engineering” OR “Distributed development” OR “Distributed teams” OR “Global software teams” OR “Globally distributed development” OR “Geographically distributed software development” OR “Offshore software development” OR	

	Offshoring OR Offshore OR “Offshore outsourcing” OR “Dispersed teams”) AND (Challenge OR Difficult OR “Critical Factor” OR Problem
<b>Comentários:</b>	241 trabalhos retornaram da pesquisa realizada. A partir do título alguns trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa foram excluídos.

<b>Strings de Busca – Q2</b>		
<b>Biblioteca digital:</b> ACM	<b>Data da busca:</b> 30/06/2009	<b>Período:</b> não limitado
<b>Pesquisador:</b>	Catarina Costa e Camila Cunha	
<b>String de busca:</b>	((“Project Management”) AND (“Distributed software development” OR “Global software development” OR “Collaborative software development” OR “Global software engineering” OR “Globally distributed work” OR “Collaborative software engineering” OR “Distributed development” OR “Distributed teams” OR “Global software teams” OR “Globally distributed development” OR “Geographically distributed software development” OR “Offshore software development” OR Offshoring OR Offshore OR “Offshore outsourcing” OR “Dispersed teams”) AND (Practice OR “Best practice” OR “Good Practice” OR “Lesson Learned” OR “Success Factor”))	
<b>Comentários:</b>	206 trabalhos retornaram da pesquisa realizada. A partir do título alguns trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa foram excluídos.	

<b>Strings de Busca – Q3 e Q4</b>		
<b>Biblioteca digital:</b> ACM	<b>Data da busca:</b> 30/06/2009	<b>Período:</b> não limitado
<b>Pesquisador:</b>	Catarina Costa e Camila Cunha	
<b>String de busca:</b>	((“Project Management”) AND (“Distributed software development” OR “Global software development” OR “Collaborative software development” OR “Global software engineering” OR “Globally distributed work” OR “Collaborative software engineering” OR “Distributed development” OR “Distributed teams” OR “Global software teams” OR “Globally	

	distributed development” OR “Geographically distributed software development” OR “Offshore software development” OR Offshoring OR Offshore OR “Offshore outsourcing” OR “Dispersed teams”) AND (Model OR Process OR Framework OR Method OR Technique OR Methodology OR Tool OR Software OR Program OR System))
<b>Comentários:</b>	253 trabalhos retornaram da pesquisa realizada. A partir do título alguns trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa foram excluídos.

Strings de Busca – Q1		
<b>Biblioteca digital:</b> ScinceDirect	<b>Data da busca:</b> 30/06/2009	<b>Período:</b> não limitado
<b>Revisor:</b>	Catarina Costa e Camila Cunha	
<b>String de busca:</b>	("Project Management") AND ("Distributed software development" OR "Global software development" OR "Collaborative software development" OR "Global software engineering" OR "Globally distributed work" OR "Collaborative software engineering" OR "Distributed development" OR "Distributed teams" OR "Global software teams" OR "Globally distributed development" OR "Geographically distributed software development" OR "Offshore software development" OR Offshoring OR Offshore OR "Offshore outsourcing" OR "Dispersed teams") AND (Chalenge* OR Difficult* OR "Critical Factor" OR Problem*)	
<b>Comentários:</b>	100 trabalhos retornaram da pesquisa avançada. A partir do título alguns trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa foram excluídos.	

Strings de Busca – Q2		
<b>Biblioteca digital:</b> ScinceDirect	<b>Data da busca:</b> 30/06/2009	<b>Período:</b> não limitado
<b>Revisor:</b>	Catarina Costa e Camila Cunha	

<b>String de busca:</b>	("Project Management") AND ("Distributed software development" OR "Global software development" OR "Collaborative software development" OR "Global software engineering" OR "Globally distributed work" OR "Collaborative software engineering" OR "Distributed development" OR "Distributed teams" OR "Global software teams" OR "Globally distributed development" OR "Geographically distribute d software development" OR "Offshore software development" OR Offshoring OR Offshore OR "Offshore outsourcing" OR "Dispersed teams") AND (Practice* OR "Best practice*" OR "Good Practice*" OR "Lesson* Learned" OR "Success Factor*")
<b>Comentários:</b>	100 trabalhos retornaram da pesquisa avançada A partir do título alguns trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa foram excluídos.

<b>Strings de Busca – Q3 e Q4</b>		
<b>Biblioteca digital:</b> ScinceDirect	<b>Data da busca:</b> 30/06/2009	<b>Período:</b> não limitado
<b>Revisor:</b>	Catarina Costa e Camila Cunha	
<b>String de busca:</b>	("Project Management") AND ("Distributed software development" OR "Global software development" OR "Collaborative software development" OR "Global software engineering" OR "Globally distributed work" OR "Co llaborative software engineering" OR "Distributed development" OR "Distributed teams" OR "Global software teams" OR "Globally distributed development" OR "Geographically distributed software development" OR "Offshore software development" OR Offshoring OR Offshore OR "Offshore outsourcing" OR "Dispersed teams") AND (Model* OR Process* OR Framework* OR Method* OR Technique* OR Methodolog* OR Tool* OR Software* OR Program* OR System*)	
<b>Comentários:</b>	100 trabalhos retornaram da pesquisa avançada. A partir do título alguns trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa foram excluídos.	

Strings de Busca – Q1		
<b>Biblioteca digital:</b> EI Compendex	<b>Data da busca:</b> 30/06/2009	<b>Período:</b> 1969-2009
<b>Pesquisador:</b>	Catarina Costa e Camila Cunha	
<b>String de busca:</b>	(“Project Management”) AND (“Distributed software development”) OR (“Global software development”) OR (“Collaborative software development”) OR (“Global software engineering”) OR (“Globally distributed work”) OR (“Collaborative software engineering”) OR (“Distributed development”) OR (“Distributed teams”) OR (“Global software teams”) OR (“Globally distributed development”) OR (“Geographically distributed software development”) OR (“Offshore software development”) OR Offshoring OR Offshore OR (“Offshore outsourcing”) OR (“Dispersed teams”)) AND (Challenge* OR Difficult* OR (“Critical Factor*”) OR Problem*)	
<b>Comentários:</b>	215 trabalhos retornaram da pesquisa realizada. Nem todos os trabalhos que a pesquisa retornou são livremente disponíveis, logo, apenas trabalhos disponíveis na base ou em outras bases em que o mesmo título foi pesquisado, foram analisados pelo estudo. A partir do título alguns trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa foram excluídos.	

Strings de Busca – Q2		
<b>Biblioteca digital:</b> EI Compendex	<b>Data da busca:</b> 30/06/2009	<b>Período:</b> 1962-2009
<b>Pesquisador:</b>	Catarina Costa e Camila Cunha	
<b>String de busca:</b>	(“Project Management”) AND (“Distributed software development”) OR (“Global software development”) OR (“Collaborative software development”) OR (“Global software engineering”) OR (“Globally distributed work”) OR (“Collaborative software engineering”) OR (“Distributed development”) OR (“Distributed teams”) OR (“Global software teams”) OR (“Globally distributed development”) OR (“Geographically distributed software development”) OR (“Offshore software development”) OR Offshoring OR Offshore OR (“Offshore outsourcing”) OR (“Dispersed teams”)) AND ((Practice* OR (“Best practice”) OR (“Good Practice*”) OR	

	("Lesson* Learned") OR ("Success Factor*"))
<b>Comentários:</b>	148 trabalhos retornaram da pesquisa realizada. Nem todos os trabalhos que a pesquisa retornou são livremente disponíveis, logo, apenas trabalhos disponíveis na base ou em outras bases em que o mesmo título foi pesquisado, foram analisados pelo estudo. A partir do título alguns trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa foram excluídos.

<b>Strings de Busca – Q3 e Q4</b>		
<b>Biblioteca digital:</b> EI Compendex	<b>Data da busca:</b> 30/06/2009	<b>Período:</b> 1962-2009
<b>Pesquisador:</b>	Catarina Costa e Camila Cunha	
<b>String de busca:</b>	(("Project Management") AND (("Distributed software development") OR ("Global software development") OR ("Collaborative software development") OR ("Global software engineering") OR ("Globally distributed work") OR ("Collaborative software engineering") OR ("Distributed development") OR ("Distributed teams") OR ("Global software teams") OR ("Globally distributed development") OR ("Geographically distributed software development") OR ("Offshore software development") OR Offshoring OR Offshore OR ("Offshore outsourcing") OR ("Dispersed teams"))) AND (Model* OR Process* OR Framework* OR Method* OR Technique* OR Methodolog* OR Tool* OR Software* OR Program* OR System*))	
<b>Comentários:</b>	350 trabalhos retornaram da pesquisa realizada. Nem todos os trabalhos que a pesquisa retornou são livremente disponíveis, logo, apenas trabalhos disponíveis na base ou em outras bases em que o mesmo título foi pesquisado, foram analisados pelo estudo. A partir do título alguns trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa foram excluídos.	

Busca – Q1, Q2, Q3 e Q4		
<b>Biblioteca digital:</b> ICGSE2009 - IEEE	<b>Data da busca:</b> 18/08/2009	<b>Período:</b> 2009
<b>Revisor:</b>	Catarina Costa e Camila Cunha	
<b>Comentários:</b>	64 arquivos estavam disponíveis nas buscas nos arquivos da 4ª edição da conferência Internacional de Engenharia de Software Global (4 <sup>th</sup> <i>International Conference on Global Software Engineering</i> ). A partir do título alguns trabalhos que claramente são irrelevantes para a pesquisa foram excluídos. Assim, 41 trabalhos dessa conferência foram analisados.	