

WALLACE STREITENBERGER MORENO

**DESAFIOS E SOLUÇÕES NA GERÊNCIA DE
PROJETOS NO DESENVOLVIMENTO
DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE**

Monografia de graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Sistemas de Informação para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2014

WALLACE STREITENBERGER MORENO

**DESAFIOS E SOLUÇÕES NA GERÊNCIA DE
PROJETOS NO DESENVOLVIMENTO
DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE**

Monografia de graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Sistemas de Informação para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Área de Concentração:
Engenharia de Software

Orientador:
Prof. Dr. Heitor Augustus Xavier Costa

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2014

**Ficha Catalográfica preparada pela Divisão de Processo Técnico da Biblioteca
Central da UFLA**

Moreno, Wallace Streitenberger

Desafios e Soluções na Gerência de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software/ Wallace Streitenberger Moreno. Lavras - Minas Gerais, 2014. 57p.

Monografia de Graduação - Universidade Federal de Lavras. Departamento de Ciência da Computação.

1. Desenvolvimento Distribuído de Software. 2. Gerência de Projetos de Software. 3. Desafios e Soluções. I. Moreno, W. S. II. Universidade Federal de Lavras. III. Desafios e Soluções na Gerência de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software.

WALLACE STREITENBERGER MORENO

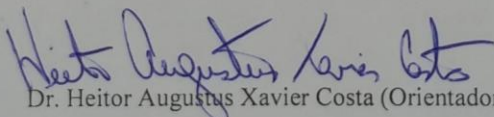
**DESAFIOS E SOLUÇÕES NA GERÊNCIA DO
DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE
SOFTWARE**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação apresentado ao Colegiado do
Curso de Bacharelado em Sistemas de
Informação, para obtenção do título de
Bacharel.

APROVADA em 28 de novembro de 2014.

Dr. André Grutzmann

Marcelo Adalton Balisa


Dr. Heitor Augustus Xavier Costa (Orientador)

**LAVRAS-MG
Novembro/2014**

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar minha mãe Maria, ao meu pai Jadir e irmão Jadir, e todos os familiares por me apoiarem por todo esse período de muita luta e grandes vitórias.

Agradeço a Deus por me dar força, e poder caminhar cada dia, cada momento com esperança, persistência e muita garra.

Agradeço também as amizades aqui conquistadas que com certeza estarão comigo pelo resto da vida, Raaby, Ruth, Larissa, Igor, Marcondes e Fran, obrigado amigos!

Agradeço ainda todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do lugar. As facilidades nos impedem de caminhar. Mesmo as críticas nos auxiliam muito.

Agradeço em especial ao meu orientador Heitor, com ele aprendi como grandes desafios podem ser enfrentados, como medos e inseguranças podem ser driblados, com grandes orientações que me ajudaram a desenvolver profissionalmente e buscar e fazer ser maior.

“Não sou obrigado a vencer, mas tenho o dever de ser verdadeiro. Não sou obrigado a ter sucesso, mas tenho o dever de corresponder à luz que tenho.”

Obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Motivação.....	2
1.2. Objetivo.....	2
1.3. Metodologia de Desenvolvimento.....	2
1.3.1. Tipos de Pesquisa	3
1.3.2. Procedimentos Metodológicos	3
1.4. Estrutura do Trabalho	3
2. GERÊNCIA DE PROJETOS DE SOFTWARE.....	5
2.1. Considerações Iniciais	5
2.2. Definições de Projeto	5
2.3. Importância da Gerência de Projetos de Software.....	7
2.3.1. Vantagens na Gerência de Projetos de Software	8
2.3.2. Desvantagens na Gerência de Projetos de Software	9
2.4. PMBoK	10
2.4.1. Grupos de Processos	10
2.4.2. Áreas do Conhecimento PMBoK	12
2.5. Considerações Finais	16
3. DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE	17
3.1. Considerações Iniciais	17
3.2. Contextualização.....	18
3.3. Características do DDS	19
3.4. Razões que Levam ao DDS.....	22
3.5. Níveis de Dispersão	23
3.6. Unificação dos Conceitos de DDS e Seus Aspectos Organizacionais	25
3.7. Desafios do Desenvolvimento Distribuído de Software	27
3.8. Considerações Finais	33
4. IDENTIFICAÇÃO DOS DESAFIOS E DAS SOLUÇÕES	35
4.1. Considerações Iniciais	35
4.2. Formulação da Questão.....	35
4.3. Seleção de Fontes	36
4.4. Seleção nos Estudos	37
4.5. Análise dos Resultados	41
4.6. Considerações Finais	47
5. TRABALHOS RELACIONADOS	48

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
6.1. Conclusões.....	50
6.2. Contribuições.....	51
6.3. Limitações.....	51
6.4. Trabalhos Futuros.....	51
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	 52

LISTA DE FIGURAS

Figura 3-1 - Desenvolvimento Centralizado (Fonte: [Prikladnicki <i>et al.</i>, 2003])	19
Figura 3-2 - Desenvolvimento Distribuído (Fonte: [Prikladnicki <i>et al.</i>, 2003]).....	19
Figura 3-3 - Principais Razões Envolvidas na Utilização do DDS (Fonte: [Audy; Prikladnicki, 2007]).....	23
Figura 3-4 - Mesma Localização Física (Fonte: [Prikladnicki <i>et al.</i>, 2004]).....	24
Figura 3-5 - Distância Nacional (Fonte: [Prikladnicki <i>et al.</i>, 2004]).....	24
Figura 3-6 - Distância Continental (Fonte: [Prikladnicki <i>et al.</i>, 2004]).....	25
Figura 3-7 - Distância Global (Fonte: [Prikladnicki <i>et al.</i>, 2004]).....	25
Figura 3-8 - Modelo de Negócios de DDS [Fonte: Adaptado de [Robinson, 2004])	26
Figura 3-9 - Fluxo de Tarefas para a Definição do Cenário de Realização das Atividades Envolvidas no DDS (Fonte: Adaptado de [Audy; Prikladnicki, 2007])	26
Figura 3-10 - Possíveis Relações entre Cliente e Provedores de Serviço (Fonte: Adaptado de [Hyder <i>et al.</i>, 2006]).....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 4-1 - Estudos Primários	38
Tabela 4-2 – Estudos Iniciais	39
Tabela 4-3 - Desafios e Soluções Encontrados e Relacionados à Gerência de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software	41
Tabela 4-4 - Autor Mais Citado.....	46
Tabela 4-5 - Artigo Mais Antigo.....	46
Tabela 4-6 - Artigo Mais Recente.....	46

Desafios e Soluções na Gerência de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software

RESUMO

O desafio de desenvolver sistemas de software tem cada vez mais aumentado por causa de diversos fatores, por exemplo, a complexidade desses sistemas e a falta de mão de obra especializada disponível próxima das empresas desenvolvedoras. Assim, essas empresas devem buscar alternativas, sendo uma delas o desenvolvimento distribuído de software. Com isso, a gerência de projetos de software deve adaptar-se a essa realidade e solucionar desafios anteriormente não encontrados na gerência "tradicional". Neste trabalho, é apresentada uma relação inicial dos possíveis desafios enfrentados na gerência de projetos no contexto de desenvolvimento de software distribuído e soluções propostas por pesquisadores e gerentes de projetos para tentar solucionar esses desafios

Palavras-chave: Desenvolvimento Distribuído de Software, Gerência de Projetos de Software.

Challenges and Solution in the Project Management in Software Global Development

ABSTRACT

The challenge of developing software has increased because of several factors, e.g. complexity of these systems and lack of skilled available professional next of development companies. Thus, they should seek alternatives; one of them is global software development. Therefore, software project management should adapt to this reality and resolve challenges not previously found in the "traditional" management. In this paper, we present an initial list of challenges in project management in the context of global software development and solutions proposed by researchers and project managers to try to solve these challenges

Keywords: Global Software Development, Software Project Management.

1. INTRODUÇÃO

As organizações cada vez mais procuram adaptar-se as mudanças do mercado, fazendo com que o tempo esteja a favor de seus negócios, visando ao maior lucro e à maior eficiência para atender a seus clientes e partes interessadas. Sendo assim, cada vez mais, está tornando aplicável o modo de desenvolvimento distribuído na implementação de projetos denominado Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS) [Carmel, 2001]. O DDS consiste nas empresas expandirem seus processos de desenvolvimento em lugares geograficamente remotos por causa da globalização. Com isso, suas equipes trabalham de forma distribuída, não sendo possível realizar reuniões presenciais frequentemente. A tarefa de gerenciar projetos de desenvolvimento tem se tornado cada vez mais complexa, não apenas por causa do crescimento dos projetos, mas também por existir essa distribuição de tempo e de espaço. Um exemplo dessa aplicação é o desenvolvimento de projetos corporativos de grandes organizações, no qual o mesmo projeto é distribuído por mais de uma organização, fazendo com que haja comunicação, obstáculos e desafios diferenciados comparados a projetos implementados geograficamente no mesmo local [Evaristo, 2000].

Na área Engenharia de Software, mercados têm-se transformado em mercados globais, criando formas de competição e de cooperação além das fronteiras dos países. Tem sido cada vez mais difícil justificar o desenvolvimento de software tradicional, centralizado dentro de uma organização [Karolak, 1998]. Isto deve-se principalmente a falta de maturidade dos processos, a não existência de padronização, a comunicação ineficiente e a existência de ferramentas com pouca capacidade de integração. Tem-se tornado cada vez mais custoso e menos competitivo desenvolver software no mesmo espaço físico, na mesma organização ou, até mesmo, no mesmo país.

Buscando entender melhor o significado dessa forma de desenvolvimento, neste trabalho é apresentado um catálogo de desafios e soluções no ambiente de DDS no contexto da Gerência de Projetos de Software. Espera-se avançar no entendimento do que é o Desenvolvimento Distribuído de Software e auxiliar a gerência de projetos de software na realização de suas atividades.

1.1. Motivação

Com a globalização da informação e da comunicação, tem-se tornado possível fazer o desenvolvimento de alguns trabalhos a distância. Por exemplo, o gerenciamento de equipes, reuniões por vídeo conferência, tomada de decisões e fechamento de negócios. Assim, a gerência de projeto de software segue essa tendência em que suas atividades passam a ser praticadas em ambiente diferenciado, em espaços geograficamente diferentes. O DDS está envolvido em contexto de sinergia cultural, mercado global, *time-to-market*, Rigor e Experiência e Demanda e Custos [Lopes, L. T. 2004]. De acordo com essa nova forma de trabalho, novos desafios são expostos à gerência, fazendo com que a motivação principal seja analisar e evidenciar desafios e possíveis soluções na gerência de projetos de software no contexto de desenvolvimento distribuído de software.

Em projetos desenvolvidos em um contexto nacional e intra-organizacional, em que as principais características, a linguagem, a cultura e a organização seriam as mesmas, existem dificuldades no gerenciamento quanto ao controle, à comunicação e à coordenação. Portanto, no DDS, a distância geográfica, temporal e sócio-cultural são fatores que acentuam essas dificuldades e constituem-se em desafios a serem resolvidos [Lindqvist *et al.*, 2006]. Além disso, permitem que uma análise no gerenciamento de projetos seja feita para poder constatar seus efeitos, evidenciando suas características principais no contexto de gerenciamento de projetos.

1.2. Objetivo

Neste trabalho, o objetivo foi desenvolver um catálogo, no qual forneça registros a respeito das práticas relatadas sobre desafios e soluções na gerência de projeto de software em DDS, especificando os principais desafios e soluções encontrados nos artigos, contribuindo para o meio acadêmico e para organizações que necessitem da implantação do modelo DDS em seus negócios.

1.3. Metodologia de Desenvolvimento

A metodologia de pesquisa é um conjunto de métodos, técnicas e procedimentos cuja finalidade é viabilizar a execução da pesquisa cujo resultado um novo produto, processo ou conhecimento [Jung, 2009].

1.3.1. Tipos de Pesquisa

Quanto à natureza, este trabalho pode ser classificado como **pesquisa exploratória**, pois foram analisados desafios encontrados no desenvolvimento distribuído de software com ênfase em seus procedimentos e soluções na gerência de projetos em ambientes organizacionais. Além disso, pode ser caracterizado como **pesquisa descritiva**, pois a partir das informações pesquisadas foram expostas duas principais características (desafios e soluções) no gerenciamento de software. Quanto à abordagem, este trabalho é **qualitativo**, pois foram analisadas ocorrências. Quanto aos procedimentos, pode ser caracterizado como **estudo de caso**, pois as análises foram feitas a partir de experiências relatadas em artigos, livros e etc. A coleta de dados foi feita por meio da **pesquisa**; no primeiro momento foi realizada a busca por artigos, trabalhos de dissertação e relatos em livros; e no segundo momento, foi realizado a busca por artigos dos anos de 2010 a 2014 através da Revisão Sistemática da Literatura, uma busca mais refinada, sendo possível identificar os desafios e soluções com os trabalhos considerados de maior relevância quando abordagem do assunto.

1.3.2. Procedimentos Metodológicos

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica em base de artigos, relatórios técnicos, monografias, dissertações e teses e de reuniões periódicas com o orientador. Foram pesquisados trabalhos relacionados ao tema abordado e utilizados para a fundamentação teórica para a realização deste trabalho. O objetivo da pesquisa foi revisar a literatura existente de modo a fundamentar o tema de estudo e criar um catálogo sobre as publicações relacionadas às temáticas do trabalho.

A etapa seguinte constituiu em identificar os principais desafios encontrados no desenvolvimento distribuído de software. Logo, a etapa posterior constitui em analisar as soluções no processo do DDS, no gerenciamento de processos. A seguir foi feito um levantamento de Desafios e Soluções no gerenciamento no DDS para elaborar o catálogo. A última etapa consistiu em elaborar o catálogo com as informações dos principais desafios e soluções na gerência de projetos de software em DDS.

1.4. Estrutura do Trabalho

O restante do trabalho está estruturado da seguinte maneira.

O assunto gerência de projetos de software, com algumas definições, sua importância e o guia PMBoK, é tratado no Capítulo 2.

O Desenvolvimento Distribuído de Software com desafios intrínsecos é abordado no Capítulo 3.

O catálogo de desafios e soluções de gerência de projetos de software em DDS é apresentado no Capítulo 4.

Alguns trabalhos relacionados são brevemente descritos no Capítulo 5.

Conclusões, contribuições, limitações e sugestões de trabalhos futuros são tratadas no Capítulo 6.

2. GERÊNCIA DE PROJETOS DE SOFTWARE

2.1. Considerações Iniciais

A gerência de projetos pode ser aplicada como disciplina de manter os riscos de fracasso em nível tão baixo quanto necessário durante o ciclo de vida do projeto de software, potenciando, ao mesmo tempo, as oportunidades de ocorrência de eventos favoráveis do projeto. O risco de fracasso, decorrente da ocorrência de ameaças, aumenta de acordo com a presença de incerteza do evento e da sua probabilidade de ocorrência, durante os estágios do projeto. A gerência de projetos é ação frequentemente da responsabilidade de um indivíduo intitulado gerente de projeto. Esse indivíduo tem baixa participação direta nas atividades que geram o resultado final, ele tem o objetivo de manter as execuções do projeto e fazer com que não "caia" a interação das partes interessadas [PMISP (2007)].

Este capítulo está organizado da seguinte forma. Algumas definições são apresentadas na Seção 2.2. A importância de gerência de projetos é tratada na Seção 2.3. O guia (PMBok) com melhores práticas para gerência de projetos é abordado na Seção 2.4.

2.2. Definições de Projeto

Podem ser encontradas várias definições de projeto na literatura, que explicam suas características gerais conceitualmente de modo abrangente. A seguir, são apresentadas algumas dessas definições:

- Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo [PMI, 2004];
- Projeto é uma conjunção de esforços em que recursos humanos, materiais e financeiros (conjunto único de atividades coordenadas), são organizados de forma inovadora para realizar um tipo único de trabalho para alcançar objetivos específicos, dentro de um calendário determinado, com parâmetros de custos e de desempenho. Para isso, devem ser seguidas as especificações previamente definidas, com limitações de custo e de tempo, um ciclo de vida padrão e mudanças benéficas para a organização, definida por objetivos quantitativos e qualitativos [RBC, 2005];

- Projeto trata-se de um empreendimento com objetivo identificável, que consome recursos e opera sob pressões de prazos, custos e qualidade. Além disso, projetos são, em geral, considerados atividades únicas de uma empresa [Sato, 2004];
- Projeto é um empreendimento não repetitivo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos e com início, meio 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 [Vargas, 2002];
- Projeto é o processo criativo de transformar o problema em uma solução; a descrição de uma solução também é chamada de projeto [Pfleeger, 2004];
- Genericamente "projeto" significa "empreendimento" e, como tal, é um trabalho que visa à criação de um produto ou a execução de um serviço específico, temporário, não repetitivo e que envolve certo grau de incerteza na realização. O trabalho normalmente é executado por pessoas que vão consumir horas e estão limitadas no prazo, no custo e no escopo. Como em qualquer empreendimento, as atividades precisam ser planejadas, programadas e, durante a execução, precisam ser controladas [Martins, 2005];
- Projetos podem ser considerados como um conjunto de processos, estabelecidos em duas categorias de macro-processos: i) processos orientados ao gerenciamento de projetos (iniciar, planejar executar, controlar e encerrar); e ii) processos orientados aos produtos do projeto [Correia, 2001].

Características complementares são adicionadas à definição de projeto, por exemplo, possuir sequência clara e lógica de eventos, ser elaborado progressivamente, ser conduzido por pessoas dentro de parâmetros predefinidos de tempo, de custo, de recursos envolvidos e de qualidade, ser complexo o suficiente para necessitar de capacidade de coordenação específica e controle detalhado, entre outras [Nocêra *et al.*, 2009].

Pode-se concluir que a gerência de projetos de software envolve planejamento e acompanhamento das pessoas envolvidas no projeto, do produto sendo desenvolvido e do processo seguido para evoluir o software de um conceito preliminar até a implementação concreta e operacional [Pressman, 2011]. Os principais agentes envolvidos no processo são pessoas e produto em que fica "clara a utilização de conhecimento, de habilidades, de ferramentas e de técnicas com a finalidade de organizar, de monitorar e de controlar atividades para atingir um objetivo dentro de restrições de tempo, de custo e de qualidade [Vargas, 2009; Heldman, 2009].

2.3. Importância da Gerência de Projetos de Software

O gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, de habilidades, de ferramentas e de técnicas às atividades do projeto para atender os requisitos [PMI 2004]. O gerenciamento de projetos é realizado com a aplicação e a integração de 5 grupos de processos [PMBok, 2013]: i) iniciação; ii) planejamento; iii) execução; iv) monitoramento/controle; e v) encerramento. O gerente de projetos é a pessoa responsável pela realização dos objetivos do projeto, cujas atividades são:

- Identificar as necessidades;
- Estabelecer objetivos claros e alcançáveis;
- Balancear demandas conflitantes de qualidade, escopo, tempo e custo;
- Adaptar as especificações, os planos e a abordagem às diferentes preocupações e expectativas das diversas partes interessadas.

Uma importante tarefa da gerência de projetos é prever os riscos que podem prejudicar o bom andamento do projeto e definir ações a serem tomadas para evitar sua ocorrência ou, quando não for possível, evitar a ocorrência para diminuir seus resultados. Esse gerenciamento expõe as atividades organizacionais rotineiras trazendo informações nas quais os projetos são aplicados a elas [Pismi, 2007]. Além disso, tem a característica de algumas práticas particulares de processos a serem seguidas, coordenando e monitorando as atividades de engenharia do produto. De acordo com os requisitos do projeto, são necessárias que tarefas sejam identificadas, estabelecidas, coordenadas e monitoradas para não "fugir" dos padrões planejados [Rouiller *et al.* 2004]. O objetivo é assegurar que tarefas do projeto não sejam desestimuladas em seus processos de planejamento, organização e controle dos aspectos para prazos e objetivos sejam cumpridos [RBC, 2005].

A falta do acompanhamento do cliente (patrocinador e/ou gestor) e da equipe do projeto, planejamento não tão bem feito, deficiência dos requisitos funcionais e incompetência dos envolvidos podem impactar negativamente o projeto, não sendo possível concluí-lo com sucesso [Rezende, 2002]. Em função das significativas mudanças no local de trabalho, o gerenciamento ganhou popularidade nas últimas décadas, algumas dessas mudanças incluem [Pismi, 2007]:

- Processos de *downsizing* (menos pessoas para fazer mais tarefas);
- Projetos e serviços maiores e mais complexos;

- Competição global e feroz;
- Acesso à informação mais fácil utilizando redes de comunicação;
- Clientes mais sofisticados que exigem produtos e serviços de maior qualidade;
- Crescimento tecnológico exponencial;
- Organizações multinacionais que buscam estabelecer práticas uniformes para gerenciar projetos.

Sendo assim, a gerência de projetos faz o acompanhamento de cada etapa dos projetos para não serem perdidos qualidade e prazos e os clientes tenham satisfação. A gerência não traz cumprimento das tarefas e vantagens, pois clientes com informações exigem produtos melhores e com mais agilidade. Por isso, gerenciar projetos está tornando-se mais profissional [Pismi, 2007].

2.3.1. Vantagens na Gerência de Projetos de Software

O fato de gerenciar um projeto faz com que o resultado de muitas tarefas sejam controladas admitindo prazos e fatores de qualidade que fazem com que o projeto saia como esperado, caso não haja alterações nas especificações iniciais. Sendo assim, o gerenciamento de software tem sido comprovadamente eficaz em conseguir resultados desejados dentro de prazos, orçamentos e qualidades definidas pelas organizações [Vargas 2003]. Uma das principais vantagens do gerenciamento de projetos é não restringir prazos extensos, de complexidade alta e custos elevados, o gerenciamento pode ser aplicado em projetos de qualquer complexidade, orçamento, tamanho e qualquer linha de negócio [Vargas, 2003]. Alguns pontos vantajosos podem ser evidenciados [Kelling, 2002]:

- **Simplicidade de propósito:** o projeto possui metas e objetivos facilmente entendidos;
- **Clareza de propósito e escopo:** o projeto pode ser descrito em poucos termos, por exemplo, objetivos, escopo, limitações, recursos, administração, qualidade, e resultados;
- **Controle independente:** o projeto pode ser protegido do mercado ou de outras flutuações que afetam operações rotineiras;
- **Facilidade da medição:** o andamento do projeto pode ser medido por meio de sua comparação ou metas ou padrões definidos de desempenho;
- **Conduz à motivação e moral da equipe:** a novidade e o interesse específico do trabalho do projeto são atraentes às pessoas e leva a formação de equipes entusiásticas e auto motivadas;

- **Útil ao desenvolvimento individual:** trabalhar como uma equipe de projeto eficiente favorece o desenvolvimento acelerado e a capacitação pessoal;
- **Mobilidade:** como entidades independentes, os projetos podem ser executados em locais remotos, países estrangeiros e etc.

Outras vantagens poderiam ser destacadas, por exemplo, flexibilização na utilização dos recursos de requeridos projetos, integração de especialistas específicos em diferentes projetos (promovendo a troca de informações), possibilidade de rotatividade de pessoal com manutenção do conhecimento tecnológico em equipe, facilidade de gestão do orçamento, do prazo e dos custos de projeto e motivação da equipe para o cumprimento das metas. Pode-se concluir que, ao gerenciar projetos organizacionais, é possível tornar uma administração mais efetiva que garanta o alinhamento de prazos, de custos, de qualidade e de outros objetivos em relação aos seus projetos com aplicações de boas técnicas gerando informações relevantes, confiáveis e no momento ideal para as partes interessadas.

2.3.2. Desvantagens na Gerência de Projetos de Software

Ao gerenciar uma equipe, os membros podem encontrar desafios, nos quais possam ser considerados como desvantagens, pois pode ser que o andamento do trabalho se prejudique em função de regularização de novas documentações entre outras coisas burocráticas. Algumas desvantagens com relação ao gerenciamento de projetos [Kelling 2002]:

- **Controle sobre a produtividade:** o contratante é responsável pelo acompanhamento da produtividade do serviço. Sua presença é importante principalmente em tomadas de decisões;
- **Problemas trabalhistas:** a questão de haver ou não a caracterização de vínculo empregatício pode ser levantada em eventuais litígios (no contexto de contratação do trabalho);
- **Ausência de garantia:** dificuldade de identificar a responsabilidade e, como consequência, exigir garantia do serviço quando ele é realizado por equipes mistas de várias empresas.

São encontradas desvantagens no preço global de uma das funções da gerência de projetos: valorização em moeda do trabalho. Pois, pode ser que em uma equipe distribuída isso varie, trazendo:

- Subestimação ou superestimação do orçamento proposto;
- Provável necessidade de renegociação dos contratos;
- Preço contingenciado para absorver riscos de requisitos mal definidos ou crescimento de escopo, o fornecedor acrescenta margens de segurança à proposta inicial;
- Desgaste com o fornecedor, se os requisitos forem nebulosos ou o fornecedor subestimar os custos, haverá um desgaste em renegociações contratuais;
- Dependência, se não houver a transparência adequada de reconhecimento do projeto, o cliente pode ficar dependente do fornecedor.

2.4. PMBoK

O PMBoK (*Project Management Body of Knowledge*) é o conjunto de conhecimentos de projetos, que engloba um bloco de conhecimentos aceitos dentro da profissão de gerência de projetos em que suas práticas descritas aplicam-se à maioria dos projetos, fazendo na maioria das vezes sentido seus valores descritos e suas aplicabilidades [Stanleigh, 2007]. Seu principal objetivo é identificar os conhecimentos de projetos amplamente reconhecidos como "boas práticas", em que essa identificação fornece visão geral e não uma descrição completa. Suas práticas são de fato reconhecidas, pois elas são aplicáveis à maioria dos projetos na maior parte do tempo. O PMBoK tem afinidades no contexto da maioria das práticas gerenciais, trazendo relação de ajuda para as organizações.

"Boa prática" significa que existe acordo geral de que a aplicação correta dessas habilidades, ferramentas e técnicas podem aumentar as chances de sucesso em uma ampla série de projetos diferentes. O projeto não necessariamente seguirá as regras descritas no PMBoK, pois cada projeto é diferenciado, o que o faz único. Além de ajudar nas "boas práticas", o guia PMBoK dispõe de um vocabulário comum para discutir o gerenciamento de projetos o qual é essencial no âmbito profissional.

2.4.1. Grupos de Processos

O PMBoK faz a divisão de seus 47 processos em cinco grupos de processos que possuem dependências claras, são normalmente realizadas em cada projeto e têm o

comportamento de interagir um com o outro. A natureza dessas interações varia de projeto para projeto e pode ou não ser realizada em uma ordem particular. São eles [PMBok, 2013]:

- **Grupos de Processos de Iniciação.** Seu principal objetivo é alinhar expectativas do projeto com o objetivo esperado, mostrar como a sua participação no projeto e as fases associadas podem garantir a realização de suas expectativas. O escopo é definido, os recursos financeiros iniciais são comprometidos, *stakeholders* são identificados e o gerente é escolhido. Essas e outras informações são dispostas no termo de abertura do contrato. Quando o projeto for aprovado, ele se tornará oficialmente autorizado. Embora a equipe de projeto possa influenciar na escrita do projeto, é assumido que avaliação de negócio aprovação e financiamento são definidos externamente ao grupo;
- **Grupos de Processos de Planejamento.** Consiste na elaboração do escopo total de esforços, com bases nos processos realizados com o alinhamento e o refinamento dos objetivos. Um conjunto de planos do gerenciamento de escopo, um plano de gerenciamento de tempo, um plano de gerenciamento de custo, entre outros planos auxiliares são definidos. É bastante flexível, não precisa definir o planejamento do projeto no seu início, mas em ondas sucessivas. À medida que o projeto evolui, mais informações são coletadas. Tem como principal benefício: delinear a estratégia e as táticas de como o curso de ação ou caminho para concluir com êxito o projeto;
- **Grupos de Processos de Execução.** Nesse grupo, a maior parte do orçamento é consumida, o planejamento é atualizado e mudanças são realizadas nos planos de gerenciamento. Isso pode incluir modificações para durações esperadas de atividade, mudanças na produtividade, disponibilidade de recursos e riscos imprevistos. Tais variações podem afetar o plano de gerenciamento de projetos ou documento dos projetos e podem exigir análise detalhada e respostas adequadas;
- **Grupos de Processos de Controle e Monitoramento.** Consiste nos processos necessários para acompanhar, revisar e orquestrar o progresso e o desempenho do projeto. O principal benefício é o desempenho ser medido e analisado em intervalos regulares, eventos apropriados ou condições de execução para identificar variações do plano de gerenciamento de projetos. Nesse grupo de processos, estão envolvidos:
 - Controle de mudanças e recomendação de ações corretivas ou preventivas em antecipação a possíveis problemas;

- Monitoramento das atividades do projeto em curso contra o plano de gerenciamento do projeto e do projeto linha de base de medição de desempenho;
 - Influência de fatores que poderiam burlar o controle integrado de mudanças ou de gerenciamento de configuração de mudanças aprovadas e implementadas.
- **Grupos de Processos de Encerramento.** Os processos de encerramento incluem a aceitação do cliente e do patrocinador, revisão pós-projeto, documentação de lições aprendidas, atualização de ativos dos processos e arquivamento de documentos relevantes. Além disso, verificação se os processos definidos estão concluídos nos grupos de processo para fechar o projeto e estabelecimento formal que o projeto está completo. Podem acontecer as seguintes situações:
 - Obter aceitação por parte do cliente ou patrocinador para encerrar formalmente o projeto;
 - Realizar revisão de pós projeto;
 - Documentar lições aprendidas;
 - Aplicar atualizações apropriadas para ativos de processos organizacionais;
 - Arquivar documentos relevantes do projeto no sistema de informação de gestão de projetos a ser utilizado como históricos;
 - Fechar atividades de aquisição garantindo rescisão dos contratos;
 - Realizar avaliações dos membros da equipe e liberar recursos para fazer projetos.

2.4.2. Áreas do Conhecimento PMBoK

Os 47 processos estão organizados em 10 áreas de conhecimento. A área de conhecimento representa um conjunto completo de conceitos, de termos e de atividades que compõem um campo profissional, campo de gerenciamento de projetos ou área de especialização. Essas áreas são utilizadas na maioria dos projetos na maior parte do tempo. As áreas de conhecimento são [PMBoK 2013]:

- **Gerência de Integração.** Inclui os processos e as atividades para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os diversos processos e atividades de gerenciamento de projetos. No contexto do gerenciamento de projetos, integração inclui características de unificação, de consolidação, de comunicação e de ações integradoras essenciais para a execução do projeto controlado por meio de conclusão, administrar com sucesso as

expectativas das partes interessadas e os requisitos de reunião. Inclui fazer escolhas sobre alocação de recursos. Os processos de gerenciamento de projetos são geralmente apresentados como processos distintos com interfaces definidas, enquanto, na prática, eles se sobrepõem e interagem de forma que não podem ser completamente detalhados.

Os processos são:

- Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto;
 - Desenvolver o Plano de Gerenciamento de Projeto;
 - Orientar e Gerenciar a Execução do Projeto;
 - Monitorar e Controlar o Trabalho do Projeto;
 - Realizar o Controle Integrado de Mudanças;
 - Encerrar o Projeto ou Fase.
- **Gerência de Escopo.** São descritos os processos envolvidos na verificação de que o projeto inclui apenas o trabalho necessário para que seja concluído com sucesso. Existindo três processos de planejamento e dois processos de controle e monitoramento. Os processos de planejamento criam um plano para o gerenciamento de escopo. Os processos de controle e monitoramento controlam se o escopo está sendo cumprido conforme foi definido nos processos de planejamento e confirma com o cliente que está tudo correto. Os processos são:
 - Coletar Requisitos;
 - Definir o Escopo;
 - Criar a EAP;
 - Verificar o Escopo;
 - Controlar o Escopo;
 - **Gerência de Tempo.** São relativos ao término do projeto no prazo correto. Quatro processos são de planejamento e um processo é de controle. Os processos de planejamento definem as atividades para o cronograma, a ordem de precedência das atividades, o tipo e a quantidade de recursos necessários, o tempo necessário para concluir as atividades, as datas do cronograma e o andamento dos trabalhos. Os processos são:
 - Definir Atividades;
 - Sequenciar Atividades;
 - Estimar os Recursos da Atividade;
 - Desenvolver o Cronograma;

- Controlar o Cronograma.
- **Gerência de Custo.** Essa área descreve os processos envolvidos em planejamento, estimativa, orçamento e controle de custos, de modo que o projeto termine no orçamento aprovado. Dois processos são de planejamento que determinam o custo de cada atividade considerando o recurso alocado na atividade e os períodos de trabalho que o recurso é utilizado na atividade. Além disso, determinam os custos de cada atividade para gerar uma linha de base de custos e acompanham a execução para verificar se o "rumo" do projeto está conforme o orçamento definido. Os processos são:
 - Estimar Custos;
 - Determinar o Orçamento;
 - Controlar Custos.
- **Gerência de Qualidade.** Garantir que o projeto irá satisfazer os objetivos para os quais foi realizado. Os processos determinam padrões ou normas de qualidade a serem seguidos durante o projeto, realizam a auditoria da qualidade, se o trabalho está sendo realizado conforme foi planejado e garantem que o produto entregue está de acordo com os padrões e normas bem definidos. Os processos são:
 - Planejar a Qualidade;
 - Realizar a Garantia da Qualidade;
 - Realizar o Controle da Qualidade.
- **Gerência de Recursos Humanos.** Essa área descreve os processos que organizam e gerenciam a equipe do projeto. Os processos têm o objetivo de determinar os tipos, o perfil e a hierarquia dos profissionais e quem são responsáveis pelo o que no projeto quando ele estiver em execução. Além disso, determinam como mobilizar as pessoas requisitadas no projeto, preocupam-se com o treinamento da equipe e da integração e com a geração de conhecimento e determinam como resolver conflitos antes que eles afetem o projeto. Os processos são:
 - Desenvolver o Plano de Recursos Humanos;
 - Mobilizar a Equipe de Projeto;
 - Desenvolver a Equipe de Projeto;
 - Gerenciar a Equipe de Projeto.
- **Gerência de Riscos.** Descreve os processos relativos à realização do gerenciamento de riscos em um projeto. Há cinco processos de planejamento e um de controle. Os processos têm o objetivo de determinar como os riscos serão identificados e analisados,

como as respostas serão planejadas, como risco será planejado, criam uma lista de riscos identificados no projeto com diversas técnicas que ajudam a gerar essa lista de riscos, buscam priorizar os riscos com base no grau de criticidade, permitem atribuir probabilidade aos riscos, definem estratégias e ações para lidar com os riscos negativos e positivos, monitoram os riscos com novos riscos identificados, etc. Os processos são:

- Planejar o Gerenciamento de Riscos;
 - Identificar os Riscos;
 - Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos;
 - Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos;
 - Planejar Respostas aos Riscos;
 - Monitorar e Controlar os Riscos.
- **Gerência de Aquisição.** Descreve os processos que compram ou adquirem produtos, serviços ou resultados, além dos processos de gerenciamento de contratos. Os processos têm o objetivo de determinar o que se quer adquirir, de quem se quer adquirir, receber as resposta dos fornecedores e selecionar o fornecedor, como se dará o gerenciamento dos contratos, pagamentos, se as entregas estão de acordo com o que foi estabelecido, pagar o fornecedor e formalizar a finalização do contrato. Os processos são:
 - Planejar as Aquisições;
 - Realizar as Aquisições;
 - Administrar as Aquisições;
 - Encerrar as Aquisições.
- **Gerência de Comunicação.** Descreve os processos relativos à geração, à coleta, à disseminação, ao armazenamento e à destinação final das informações do projeto de forma oportuna e adequada. Os processos determinam quem está envolvido no projeto, como as comunicações vão ocorrer quando o projeto iniciar, o tipo de informações geradas, quem é o responsável, qual é o meio, quem receberá as informações geradas, qual o período de cada atividade, como são distribuídas as informações, como gerenciar as expectativas dos interessados etc. Os processos são:
 - Identificar as Partes Interessadas;
 - Planejar as Comunicações;
 - Distribuição das Informações;
 - Gerenciar as Expectativas das Partes Interessadas;
 - Reportar Desempenho.

- **Gerência de *Stakeholders* (Partes Interessadas e Envolvidas)**. Essa área surgiu para dar destaque à importância de envolver e engajar os *stakeholders* de forma que eles "participem" do projeto e das decisões (*ownership*). Os atores no ambiente de negócios enfrentam interesses de diferentes pessoas e grupos; especialmente, as grandes corporações, que precisam cuidar das necessidades de seus proprietários e de outros grupos, tais como, funcionários, organizações de interesse público (por exemplo, ONGs), parceiros estratégicos, jornalistas e agências reguladoras. Dependendo a área de atuação e do tamanho da empresa, essa lista pode ser ampliada. As empresas operam dentro de um complexo sistema de interesses e influências. A alta administração das empresas tem que analisar e avaliar essas forças externas para alinhá-las aos objetivos corporativos. A organização depende desses indivíduos e grupos. Por sua vez, esses indivíduos e grupos dependem da organização para cumprir suas próprias metas. Quando se trata de importantes decisões corporativas, é necessário conhecer as expectativas dos diferentes *stakeholders* e determinar a abrangência do seu poder de influência. Daí, a importância da gestão de *stakeholders* que não se limita ao dia-a-dia do negócio, mas envolve as decisões estratégicas de longo prazo.

2.5. Considerações Finais

É importante a gerência de projetos para a realização de um projeto bem sucedido, no qual escopo, tempo, custo, qualidade e satisfação do cliente são atingidos dentro do objetivo que o projeto se propõe. Para tal, é necessário que os gerentes de projetos tenham habilidades específicas, por exemplo, tenham conhecimento sobre gerência de projetos e saibam liderar, além de motivar a equipe de trabalho para que se empenhe em construir um bom resultado no projeto.

Para ajudar o gerente de projetos a liderar e atingir o sucesso, o guia PMBoK descreve normas, métodos, processos e práticas estabelecidas para gerenciar projetos. Porém, não é necessário seguir esse guia uniformemente, o gerente de projetos e sua equipe de gerenciamento de projetos são responsáveis por determinar o que é necessário e adequado para o projeto a ser desenvolvido.

3. DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE

3.1. Considerações Iniciais

A crescente busca por maior competitividade tem levado as empresas a adotarem um modelo distribuído de desenvolvimento de software, onde diferentes partes do software são desenvolvidas em localidades distintas. Tentando realizar desenvolvimento a baixo custo, empresas têm atravessado fronteiras, formando um mercado global. Essa mudança de paradigma tem causado impacto no *marketing*, na distribuição e na forma de concepção, de produção, de projeto, de teste e de entrega de software aos clientes [Herbsleb; Moitra, 2001].

Além do desenvolvimento de baixo custo, as empresas buscam investir em DDS, buscando possibilidades de maior qualidade no processo de desenvolvimento, de obtenção de recursos em âmbito global, de aumento da produtividade e de diminuição dos riscos [Audy; Prikladnicki, 2007]. Alguns fatores contribuíram significativamente para acelerar o seu surgimento e a sua aceitação, entre eles [Carmel; Tija, 2005 *apud* Audy; Prikladnicki, 2007]: i) a necessidade de recursos globais para uso a qualquer hora; ii) a proximidade com o mercado local; iii) os incentivos fiscais; iv) as soluções globais; v) o *Time-to-market*¹; e vi) o *Follow-the-sun*².

Quando relacionado ao desenvolvimento tradicional de software, o DDS apresenta alguns pontos diferentes. Essas diferenças afetam diretamente fatores, tais como, questões estratégicas (decisão de desenvolver ou não um projeto de forma distribuída, tendo por base análises de riscos e de custo-benefício), questões culturais (valores e princípios entre as equipes distribuídas), questões técnicas (infra-estrutura tecnológica e comunicação) e questões de gestão de conhecimento (criação, armazenamento, processamento e compartilhamento de informações) [Audy; Prikladnicki, 2007].

Este capítulo está organizado da seguinte forma. Breve contextualização é apresentada na Seção 4.2. Características do DDS são discutidas na Seção 4.3. Razões que levam ao DDS são descritas na Seção 3.4. Níveis de dispersão em relação ao DDS são mostrados na Seção 3.5. Conceitos relacionados ao DDS e aspectos organizacionais

¹ Pressões para reduzir o tempo necessário para colocar um produto no mercado.

² Equipes distribuídas ao redor do mundo, explorando os diferentes fusos horários de forma que sempre há uma equipe disponível para realizar o trabalho.

envolvidos no DDS são esclarecidos na Seção 3.6. Desafios do DDS são abordados na Seção 3.7.

3.2. Contextualização

O desenvolvimento de software não está limitado a uma equipe trabalhando lado a lado em um escritório. É possível unir pessoas em diversas localidades, seja em diferentes bairros, cidades ou países diferentes, para desenvolver software em conjunto. A esse desenvolvimento realizado por pessoas separadas espacial e temporalmente é dado o nome de Desenvolvimento Distribuído de Software (DDS) [Siqueira, 2005]. Além do desenvolvimento de baixo custo, as empresas buscam investir em DDS para possibilitar o aumento da qualidade no processo de desenvolvimento, obter recursos em âmbito global, aumentar a produtividade e diminuir riscos [Audy; Prikladnicki, 2007]. Alguns fatores contribuíram significativamente para acelerar o seu surgimento e a sua aceitação, entre eles, necessidade de recursos globais para uso a qualquer hora, proximidade com o mercado local, incentivos fiscais, soluções globais e tempo de mercado. Assim como é interessante e vantajoso, há dificuldades e problemas ao realizar DDS. Dessa maneira, a separação temporal e espacial das pessoas mostra que afeta o desenvolvimento, pois existem problemas envolvidos desde ausência de um idioma padrão, falta de horário comum, falta de confiança entre a equipe e ao senso de equipe entre as pessoas envolvidas [Carmel, 1999; Mockus; Herblesb, 2001].

Há algum tempo, são observados investimentos na conversão de mercados nacionais em mercados globais, criando formas de competição e de colaboração. Entretanto, o mercado global de software vem passando por diversas crises. Por um lado, a quantidade de falhas em projetos; por outro, crescente demanda atingida pela escassez de recursos capacitados. Então, foi encontrada uma solução de desenvolver software a distância - DDS, [Prikladnicki; Audy, 2003]. As equipes situadas em diferentes localizações geográficas, podendo estar inclusive no exterior, colaboraram utilizando tecnologias de comunicação, em que pode ser visto o desenvolvimento de módulos de software interrelacionados integrados em espaços de trabalho de projeto compartilhados. O processo de desenvolvimento de software envolve ciclos de comunicação entre a equipe e seus principais desenvolvedores, antes de chegar a sua finalização. Qualquer inconsistência pode ter impacto no projeto de software e levar a erros "caros" do cronograma de desenvolvimento e do objetivo principal do software. Quaisquer anomalias encontradas

após o lançamento do software em produção pode ter consequências graves para produtos comerciais e para valor e reputação das organizações; por esse motivo, é importante analisar os processos envolvidos no desenvolvimento distribuído [Mathrani; Mathrani, 2013].

O DDS tem sido caracterizado principalmente pela colaboração e cooperação entre departamentos de organizações e pela criação de grupos e desenvolvedores que trabalham em conjunto, mas estão localizados em cidades ou países diferentes, distantes temporal e fisicamente [Giuffrida, 2013]. O cenário de desenvolvimento em mesmo espaço físico e em espaço físico diferente é apresentado na Figura 3-1 e na Figura 3-2, respectivamente.

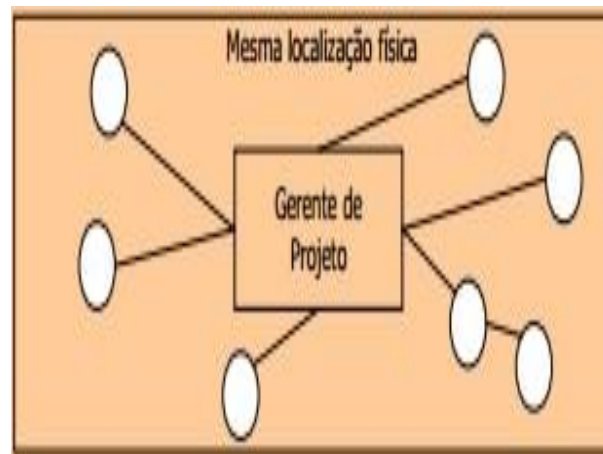


Figura 3-1 - Desenvolvimento Centralizado (Fonte: [Prikladnicki *et al.*, 2003])

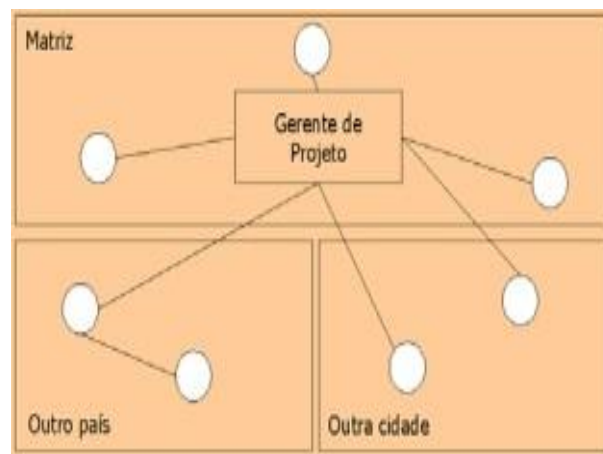


Figura 3-2 - Desenvolvimento Distribuído (Fonte: [Prikladnicki *et al.*, 2003])

3.3. Características do DDS

As características do DDS são provenientes de três categorias principais [Pilatti; Audy, 2006]: i) a forma de separação dos grupos (agrupamento, distância física e separação temporal); ii) as regiões envolvidas (culturas regionais, idiomas e diferenças dos

locais); e iii) as organizações participantes (culturas organizacionais, infraestrutura e relação legal). Essas características são:

- **Agrupamento.** Uma característica fundamental do DDS é possuir equipes dispersas, cada qual com pequena quantidade de pessoas agrupadas, encarregadas por determinadas tarefas do processo global de desenvolvimento [Prikladnicki *et al.*, 2003]. Quando uma equipe é formada por especialistas em uma área, por exemplo, programação, pode haver dificuldade quando surgirem dúvidas técnicas, conduzindo a equipe a buscar a solução com outro grupo parceiro fazendo com que sejam levados aspectos de comunicação importantes [Ernami, 2006];
- **Distância Física.** Apesar das formas de comunicação e de locomoção estarem bem desenvolvidas, é difícil chegar ao local imediatamente [O'Brien, 2006]. Além disso, existem problemas de comunicação de tempo real e de boa qualidade. É difícil encontrar qualificação em certos países ou incentivar especialistas para lá viverem ou trabalharem. Nos diferentes países, existem problemas e oportunidades relacionados às diferenças de custo de vida e de mão-de-obra. A dispersão geográfica, além de dificultar as reuniões presenciais, pode afetar a comunicação entre os grupos, por causa da defasagem na transmissão de informações, que pode atrapalhar comunicações por telefone e reuniões por vídeo-conferência. Embora a tecnologia de comunicação tenha avançado significativamente, causa expressivo impacto social e psicológico se comparado com a interação pessoal. No entanto, ferramentas de colaboração e de comunicação provêm ajuda às atividades de desenvolvimento de software [Lanubile, 2009]. A distância torna mais árdua a comunicação, dificultando a realização de encontros de formação e de reuniões presenciais, a coordenação (redução do contato informal) e o controle (visão estratégica dificultada) no desenvolvimento global de software [Carmel; Agarwal, 2001];
- **Separação Temporal.** Podem ocorrer diferenças no horário das equipes envolvidas, pois com a dispersão física, países podem estar com diferença no fuso horário. Essa característica pode dificultar o trabalho, por exemplo, na troca de informações síncronas e no aumento dos custos de coordenação [Carmel; Agarwal, 2001]. Quando é preciso uma resposta para uma dúvida específica, pode ser necessário esperar o retorno da equipe localizada no outro fuso horário, que poderá ocorrer apenas no dia seguinte ao envio da mensagem solicitante ou entrar em contato instantaneamente pode não ser a maneira correta;

- **Culturas Regionais.** Podem existir grupos com diversidades de comportamento entre as pessoas por causa das diferentes culturas, formas de relacionamento e religião. Isso pode gerar diferenças no planejamento do trabalho, no processo decisório, no estilo de argumentação, no fluxo da conversa, nas práticas de trabalho incompatíveis e na distribuição de carga de trabalho [Carmel; Agarwal, 2001; Olson, 2003]. Diferenças culturais podem ocorrer com pessoas de um mesmo país, em decorrência de costumes regionais [Enami, 2006];
- **Idioma.** É apontado como uma das principais distinções culturais. Mesmo que os grupos envolvidos no desenvolvimento possuam costumes e crenças variadas, mas utilizam idioma comum entre eles, será possível desenvolver um projeto. Do contrário, se esses grupos não adotarem um idioma padrão para se comunicarem, não será possível o desenvolvimento do projeto. Mesmo utilizando um idioma comum, por falta de proficiência de alguns membros e por divergentes interpretações semânticas causadas por diferente educação cultural, alguns problemas continuam a acontecer [Mockus; Herbsleb, 2001]. A tarefa de estabelecer a comunicação utilizando um idioma padrão deve ser implantada com cuidado para não ter problemas de entendimento generalizado [Favela; Peña-Mora, 2001];
- **Diferenças dos Locais.** Diferentes locais são um dos aspectos que mais se evidencia no DDS, pois o fato da equipe estar em lugares diferentes é o fator que gera problemas e soluções para o desenvolvimento. Um dos problemas é os grupos jurídicos estarem sujeitos a diferentes legislações comerciais, civis, trabalhistas, entre outras. Essas diversidades afetam o desenvolvimento de várias maneiras; em alguns países, é proibida a importação de hardware [Haywood, 2000]. Outros possuem acordos comerciais recíprocos e exigem que uma empresa gaste parte da receita na economia da nação na qual está localizada, proibem transferência de dados em suas fronteiras nacionais ou possuem restrições governamentais ao acesso à Internet [O'Brien, 2006];
- **Culturas Organizacionais.** Como as culturas, os horários e todo ambiente são diferentes, o trabalho mostra-se diversificado de acordo com as diferentes culturas. Algumas questões são indagadas como a relação de tempo, a ação por parte da equipe, se deve trabalhar sozinho ou cooperativamente, se devem denominar lideranças ou ela deve ser distribuída. Esses questionamentos devem ser analisados de acordo com a cultura de cada região que podem fazer a diferença no mercado globalizado [O'Brien,

2006; Carmel; Agarwal, 2001]. As organizações com diferentes culturas podem apresentar visão diferenciada sobre a qualidade [Kobitzsch *et al.*, 2001];

- **Infraestrutura.** Hardware, software, técnicas, ferramentas, padrões e instalações envolvidos no desenvolvimento, na operação e na manutenção de software fazem parte da infraestrutura de uma organização. Independente do seu trabalho, uma empresa deve ter infraestrutura de qualidade para permitir as atividades executadas no ambiente profissional; no entanto, a organização é forçada a ter um conjunto de ferramentas que sejam heterogêneas por causa de suas restrições como licença de exportação e suporte técnico disponível [Lings *et al.* 2007];
- **Relação de Negócio.** Uma empresa pode não achar interessante fazer o uso de distribuição de determinada informação que possa ser importante para o projeto por ela ter o domínio dessa informação. Assim, a relação de negócio está diretamente influenciada na passagem de conhecimento entre as partes [Kobitzsch *et al.*, 2001];
- **Processo Decisório.** No processo de tomada de decisão, não fica claro sua evidenciação nas organizações. Ele costuma ser de mais clareza quando as decisões são tomadas em um único ambiente e expostas às demais equipes, acabando em insatisfação por parte dos demais envolvidos [Kiel, 2003].

3.4. Razões que Levam ao DDS

Muitas são as razões que levam organizações a praticarem DDS. Essas razões e seus subconjuntos trazem motivos para desenvolver software de forma distribuída [Audy; Prikladnicki, 2007]. Os motivos principais e secundários que motivam o DDS são (Figura 3-3).

- **Demanda e custo.** A procura por serviços de software intensificou-se e não há pessoas suficientes para fazer esse trabalho [Audy; Prikladnicki, 2007];
- **Time-to-market.** As empresas veem o sistema como um processo de respostas rápidas;
- **Mercado Global.** Optando pelo modelo distribuído, empresas aproximam-se do mercado estrangeiro, por exemplo, ganhando experiências e contanto com esse mercado;
- **Rigor e Experiência.** Com a co-localização, documentos tornam-se mais importantes, portanto eles passam a ter prioridade elevada se comparados a organizações de mesma localização em que o contato informal é maior;
- **Sinergia Cultural.** A diferença nos costumes pode levar a inspiração das organizações, no modo de resolução de problemas e nas inovações em suas práticas;

- **Escala.** Com a distribuição, pode ser que as equipes em menor tamanho mostrem-se mais eficazes quanto à organização de tarefas, às reuniões e outros aspectos.



Figura 3-3 - Principais Razões Envolvidas na Utilização do DDS (Fonte: [Audy; Prikladnicki, 2007])

A procura por serviços aplicados no desenvolvimento de software tem mostrado alta com relação a suas efetivas realizações e pessoas que disponham a fazer isso. Sendo assim, as empresas intensificaram suas contratações cada vez mais competitivas [Karolak, 1998]. Com essa falta de profissionais e custo de contratação alto, a disponibilidade de recursos equivalentes em outras localidades a um custo mais baixo tornou-se interessante, sendo atrativo. Outro motivo pode ser considerado é a resposta rápida ao mercado que agrega positivamente o auxílio no desenvolvimento distribuído de software. Também, tem-se aproveitado a crescente presença global do mercado, quando custos reduzem-se e o poder computacional aumenta [Maurer, 2002].

3.5. Níveis de Dispersão

Uma característica importante no DDS é analisar os níveis de dispersão, pois, com o tipo deles, podem ser analisados e estudados alguns problemas do projeto ou parte deles envolvidos no processo. As distâncias podem fazer diferença em determinado cenário que, talvez, em outro não seja o problema. Quando a distância entre partes da equipe de um projeto chega ou passa de 30 metros, a dificuldade de comunicação de parte da equipe que está situada a uma distância superior pode ser igual a esta que está a 30 metros [Herbsleb *et al.*, 2001]. Por isso, é importante entender os níveis de distância e suas respectivas complicações. Diante disso, foram criados níveis de dispersão de acordo com cada interesse em um projeto de DDS. Os níveis são classificados em:

- **Mesma localização física.** A equipe está localizada no mesmo ambiente físico. Ocorrem reuniões, distribuição de tarefas e demais tarefas sem dificuldades. Há interação constante, pois a equipe está em mesmo ambiente (Figura 3-4);

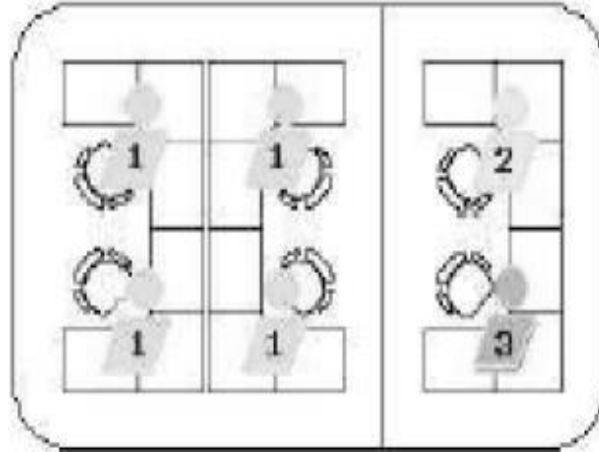


Figura 3-4 - Mesma Localização Física (Fonte: [Prikladnicki *et al.*, 2004])

- **Distância nacional.** Os membros estão no mesmo espaço nacional. Pode ter influência do fuso horário e diferenças culturais (Figura 3-5);



Figura 3-5 - Distância Nacional (Fonte: [Prikladnicki *et al.*, 2004])

- **Distância Continental.** Os membros estão em países diferentes, porém localizados no mesmo continente. As reuniões tornam-se mais complexas, pois pode ter fuso horário diferente, o que dificulta alguns relacionamentos (Figura 3-6);
- **Distância global.** Os membros estão localizados em países/continentes diferentes. As reuniões presenciais são mais difíceis; geralmente, ocorrem no início do projeto. Fatores como cultura são importantes (Figura 3-7).

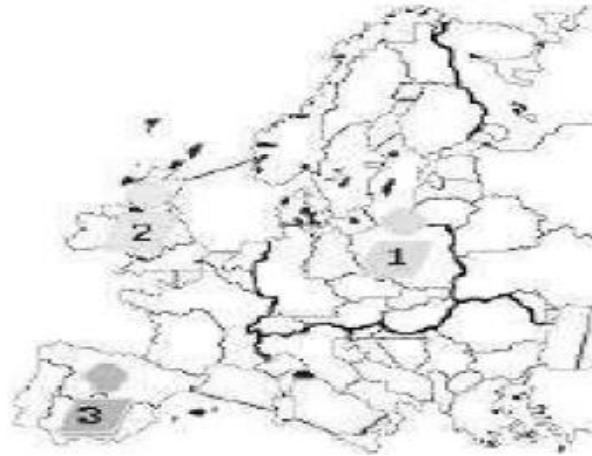


Figura 3-6 - Distância Continental (Fonte: [Prikladnickiet al., 2004])

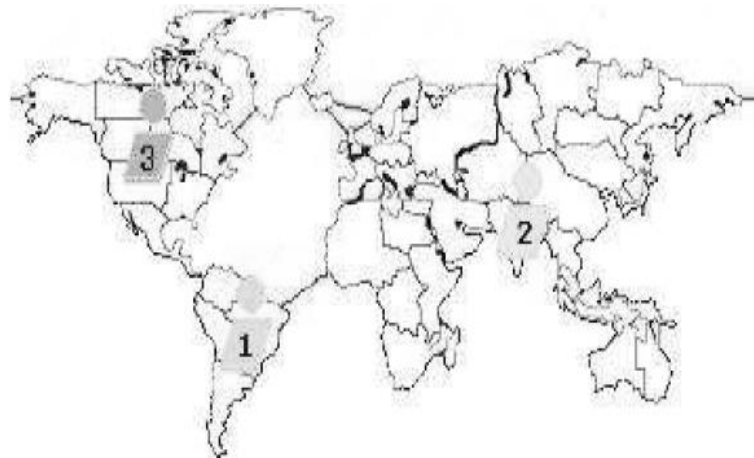


Figura 3-7 - Distância Global (Fonte: [Prikladnicki et al., 2004])

3.6. Unificação dos Conceitos de DDS e Seus Aspectos Organizacionais

Para manterem-se competitivas, as organizações esforçam-se mais nas previsões de problemas, pois, no contexto atual, mudanças instantâneas são quase imprevisíveis. Com isso, seu projeto e seu trabalho precisam estar em constante e acelerada evolução. Sendo assim, as empresas passam a ter ações unificadas em diferentes regiões e a desenvolver ações conjuntas e coordenadas [Zanoni; Audy, 2002]. Pelo fato das equipes estarem dispersas fisicamente no DDS, o conhecimento de alguns conceitos são importantes:

- **GSD (Global Software Development)**. Quando a distância envolve países diferentes. Pode ser desenvolvido um projeto por pessoas de diferentes nacionalidades;
- **BPO (Business Process Outsourcing)**. Transferência do processo de negócio;
- **Outsourcing (terceirização de atividades ou serviços)**. Transferência de uma função organizacional para terceiros na mesma organização;

- **Offshore Outsourcing.** Quando terceiros estão localizados em outro país. Pode envolver terceirização e desenvolvimento *in-house*, mas em outro país. Considerado uma das formas mais comuns para caracterizar o DDS;
- **Offshoring.** Transferência de uma tarefa ou função organizacional para outro país. Pode ser executada dentro ou fora da organização, incluindo serviços de empresas que montam centros de desenvolvimento dedicado em um local de baixo custo;
- **Nearshore Outsourcing.** São implementadas atividades em países não localizados tão distantes;
- **Bodyshopping.** Utilização de recursos *offshore* sem a transferência do processo de negócio.

A representação de como são executadas as delegações do controle das atividades pelas empresas ou por outras empresas é apresentada na Figura 3-8. Nessa figura, é mostrado como é estabelecido o relacionamento das atividades em seu respectivo local. De acordo com cada necessidade, são definidos cenários de atividades em que os membros devem realizar as tarefas. A partir dessa definição, cenário, classificação do seu tipo e responsável por realizar a atividade são definidos (Figura 3-9).

Controle e Relação entre as Pessoas	Terceirizar <i>Outsource</i> “Comprar”	<i>Onshore Outsourcing</i> ou <i>Outsourcing</i>	<i>Offshore Outsourcing</i> ou <i>Offshoring</i>
	Departamento ou Subsidiária <i>Insource</i> “Desenvolver”	<i>Onshore Insourcing</i> ou Demanda Doméstica Interna	<i>Offshore Insourcing</i> ou <i>Captive/internal</i> <i>Offshoring</i>
		<i>Onshore/Mesmo País</i>	<i>Offshore/Outro País</i>
Localização Geográfica			

Figura 3-8 - Modelo de Negócios de DDS [Fonte: Adaptado de [Robinson, 2004]]

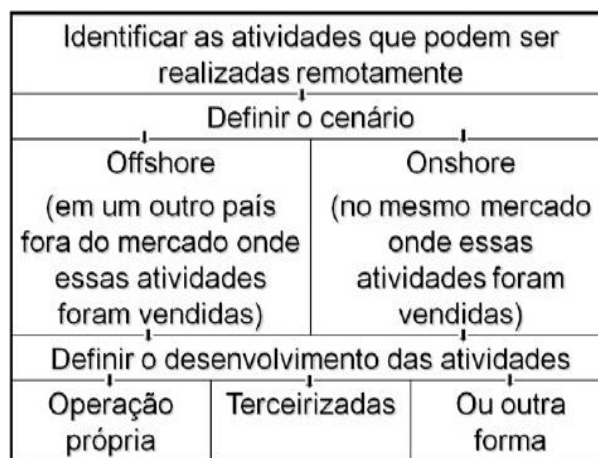


Figura 3-9 - Fluxo de Tarefas para a Definição do Cenário de Realização das Atividades Envolvidas no DDS (Fonte: Adaptado de [Audy; Prikladnicki, 2007])

Além disso, são observados seis pontos de possibilidades de relacionamento [Hydler *et al.*, 2006] (Figura 3-10):

- **Outsourcing Tradicional.** Único provedor de serviço que entrega o projeto para um único cliente;
- **Co-sourcing.** Quando dois provedores entregam trabalho que desenvolveram para o cliente;
- **Multi-sourcing.** Quando vários servidores entregam trabalho para um cliente. O cliente faz o gerenciamento das informações e a entrega dos serviços;
- **Aliança.** Quando acontece a união de vários provedores representados por um dos provedores que faz encaminhamento do serviço e sua supervisão;
- **Join Venture.** Com a união de recursos compartilhados por servidores, é desenvolvido um acordo para executar os projetos para os clientes;
- **In Sourcing.** Uma entidade independente é estabelecida e é comum uma empresa *offshore* estabelecer parceria com empresa local, bem como o primeiro cliente ser parceiro na *join venture*.

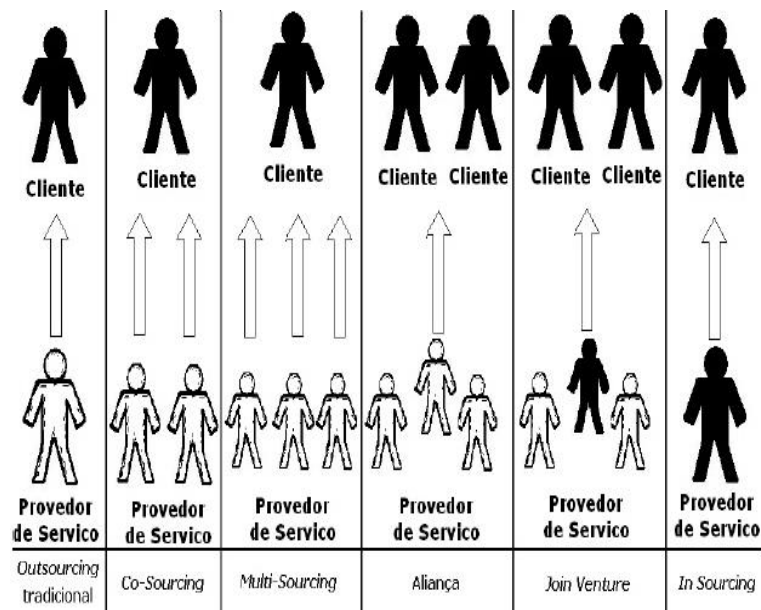


Figura 3-10 - Possíveis Relações entre Cliente e Provedores de Serviço (Fonte: Adaptado de [Hyder *et al.*, 2006])

3.7. Desafios do Desenvolvimento Distribuído de Software

Em Engenharia de Software, é indispensável desenvolver software de qualidade. Assim, percebe-se que cada vez mais a necessidade das organizações desenvolverem software utilizando um processo bem definido de acordo com suas especificações. Elas

passam a utilizar determinado modelo como referência, moldando-o e adequando-o de acordo com sua necessidade e realidade [Mathrani; Mathrani, 2013]. O modelo deve seguir uma base metodológica, evidenciando basicamente a sequência de atividades existentes e a relação entre elas e incluindo ferramentas que irão ajudar para agregar valor ao processo e ao produto final [Giuffrida, 2013].

Diante disso, é verificado que existem diversos problemas e desafios relacionados ao DDS ao acrescentar fatores como dispersão física, distância temporal e diferenças culturais. Além disso, o ambiente apresenta grande importância na forma como os produtos são criados, desenvolvidos, testados e entregues aos clientes [Mathrani; Mathrani, 2013]. A estrutura necessária para o suporte desse tipo de desenvolvimento diferencia-se da utilizada em ambientes localizados fisicamente no mesmo espaço. Podem ser destacados como principais grandes problemas no DDS [Audy, 2003];

- **Dispersão Geográfica.** Diferença na distância entre equipe, por exemplo, entre clientes e usuários;
- **Dispersão Temporal.** Diferença nos horários da execução das tarefas e nas reuniões de cada equipe;
- **Diferenças Culturais.** Diferença no idioma, nas tradições, na religião, nas normas e no comportamento.

Diante desses "problemas", podem ser evidenciadas as suas reações positivas e negativas [Prikladnicki; Audy, 2003]:

- **Questões Estratégicas.** Medir os custos e riscos;
- **Questões Culturais.** Responsabilidades e valores entre as equipes;
- **Questões Técnicas.** Está relacionada a infraestrutura da tecnologia envolvida (redes de comunicação de dados, plataformas de hardware, ambiente de software);
- **Questões de Gestão do Conhecimento.** Relativo às informações nos processos distribuídos.

Pode-se dizer que esses "problemas" possibilitam abertura para vários outros, organizados em categorias:

- Desafios Relacionados às Pessoas:
 - **Confiança.** O relacionamento verdadeiro entre as pessoas e membros de um projeto é importante, pois, com a confiança, adquire-se interação maior. Em

uma equipe em que a confiança é falha, o trabalho não funciona de maneira efetiva. Encontros de *kick-off* são melhores escolhas para desenvolver a construção da confiança de uma equipe de DDS. Às vezes, podem ser promovidos encontros, pois, com determinado nível de dispersão, fica complicado e, em equipes em que membros trabalharam juntos, não há essa necessidade;

- **Conflitos.** Os conflitos são comuns no ambiente de DDS; alguns ajudam e são considerados saudáveis, porém, quando se tornam prolongados, podem ser perigosos por implicarem na perda de produtividade. Os conflitos podem ser classificados em técnicos, quando a resolução pode ser feita com o próprio desenvolvimento do projeto, e não-técnicos, na qual há discussão de decisões de pagamento, agenda, locais de reuniões, entres outros. É necessário designar alguém para ajudar na resolução desses conflitos;
- **Diferenças Culturais.** Para não ter sobreposição de cultura, é importante o gerenciamento da diversidade. A cultura indiretamente impulsiona consciente ou inconscientemente os membros da equipe. Cada cultura possui seu conjunto de expectativas: como agir, que reação ter, como se comportar, etc. O principal objetivo das equipes globais e seu maior desafio é atingir o equilíbrio entre as livres ideias e o controle das diferenças culturais. Quando a equipe atinge um equilíbrio ela cria sua própria cultura (microcultura) diferenciada das demais. É trabalhado nas organizações o conceito de *liaison* que consiste na pessoa desempenhar o papel de duas ou mais culturas para entender melhor suas concepções;
- **Ensino de DDS.** Sendo as características do DDS recentes, empresas têm investido nos profissionais para lidarem com esse novo processo de trabalho. Por não ser visto nas instituições de forma a capacitar o profissional, as empresas estão trazendo essa abordagem de aproximar seus funcionários a esse contexto;
- **Espírito de Equipe.** Equipe pode estar na mesma localização física, porém não é assim que a equipe no DDS está disposta, visto que equipes são unidades sociais frágeis que podem facilmente serem quebradas. Quando há distância e diferenças culturais e de fuso horário, o espírito de equipe pode desaparecer. Por isso, para manter o espírito de equipe e não perder esse comportamento, é

necessário os membros estarem coesos para manterem a produtividade e a satisfação com o trabalho. Mas, no DDS, manter a coesão é uma tarefa árdua;

- **Tamanho da Equipe.** É importante a equipe ter tamanho passível de ser gerenciada no cenário de DDS;
- Desafios Relacionados ao Processo:
 - **Arquitetura de Software.** É um ponto importante no qual são definidas as atividades dos projetos. Basicamente, especifica quem deve ficar com qual parte do projeto, reduzindo a complexidade e permitindo desenvolvimento paralelo simplificado. Dois critérios devem ser considerados: i) acoplamento, medida da interconexão entre módulos em uma estrutura de software; e ii) coesão, medida pelo qual um módulo realiza apenas uma tarefa bem definida;
 - **Engenharia de Requisitos.** No DDS, a engenharia se compara ao modelo co-localizado e tem diferentes tarefas que necessitam de alto nível de comunicação e coordenação;
 - **Gerência de Configuração.** O gerenciamento de configuração é um dos grandes desafios em um ambiente distribuído. Ele é a chave para controlar as múltiplas peças de um projeto distribuído, pois são controladas modificações nos artefatos em cada uma das localidades. Porém, a utilização do gerenciamento de configuração apresenta desafios como a gerência de modificações simultâneas em um produto a partir de diferentes locais, a aplicação consistente de padrões e a coordenação das modificações de forma efetiva em tempo [Pillati *et al.*, 2006];
 - **Processo de Desenvolvimento.** É comum no DDS um processo de desenvolvimento, pois são definidos seus principais objetivos relacionados a sincronização das atividades [Pilatti *et al.*, 2005]. Quando as equipes distribuem o processo desenvolvimento em diversas localidades, a falta de localização pode tornar-se crítica. Assim, é importante uma metodologia de desenvolvimento para dar responsabilidade à equipe;
- Desafios Relacionados à Tecnologia:
 - **Tecnologia de Colaboração.** O DDS impõe desafios pela distância física da equipe. Sendo assim, meios alternativos passam a ser utilizado para que possa haver a comunicação e a troca de informação. Essas tecnologias podem ser divididas em dois tipos principais: i) tecnologias genéricas de colaboração,

englobam os mecanismos de comunicação como correio eletrônico, vídeo conferência, correio de voz, entre outras; e ii) tecnologias de colaboração para suporte, compreendem ferramentas de gerência de configuração de software, com o objetivo de servir como propósito de informações para a equipe, sobre projeto, redução do retrabalho, suporte a coordenação de atividades e oferecer mecanismos para controle de qualidade;

- **Telecomunicações.** É importante que as conexões no processo do DDS sejam confiáveis, pois são trocadas informações importantes do projeto. São escolhidas as melhores opções de comunicação e de troca de informações de acordo com cada caso e sua rede de telecomunicações mais apropriada e segura;
- **Desafios Relacionados à Gestão:**
 - **Coordenação, Controle e Interdependência.** A equipe deve ter consciência que o trabalho feito com responsabilidade, compromisso e coordenação contribui diretamente para o objetivo e sucesso do projeto. Para ter sucesso, a equipe deve ser coordenada (integração das atividades e unidades organizacionais), ter controle (processo de adesão a metas políticas e padrões) e ter interdependência (um indivíduo assume responsabilidades negativas e positivas);
 - **Gestão de Portfólio de Projetos.** O principal objetivo da gestão de portfólios é realizar projetos corretos de forma que de suporte às estratégias definidas pela organização;
 - **Gerenciamento de Projetos.** Sua principal característica em DDS é ter adaptações de técnicas utilizadas em projetos co-localizados para diminuir desafios e dificuldades impostos pela dispersão da equipe. Uma forma de fazer esse gerenciamento é a adoção de medidas para monitorar a efetivação e a qualidade do projeto;
 - **Gerência de Risco.** No DDS, os riscos podem não estar visíveis como em projetos de mesma localização geográfica, portanto a gerência de riscos deve ocorrer nas fases do desenvolvimento, podendo existir três categorias de riscos principais: i) organizacional; ii) técnico; e iii) de comunicação;
 - **Legislação (Incentivos Fiscais e Tributários).** Com a utilização de práticas distribuídas, países têm adotado políticas e incentivos para atrair operações de desenvolvimento do software *offshore* de empresas internacionais. Esses

incentivos podem trazer benefícios determinantes das unidades distribuídas dessas empresas e possuem dois focos: i) incentivos fiscais; e ii) incentivos tributários, fazendo com que sejam reduzidos impostos, aplicando leis de fomento encargos trabalhistas;

- **Legislação (Propriedade Intelectual).** Com a utilização do DDS, podem ser destacados a chegada de desafios relacionados a registros, a comercialização de patentes, a titularidade e direito sobre os *royalties*, o registro de software, o licenciamento e direito de uso. Assim, há dificuldade com esses padrões de trabalho;
 - **Modelos de Negócio.** Como o DDS envolve vários conceitos de modularidade de processos, cabe a empresa definir melhor utilização do seu módulo de negócio. Mas é trivial uma empresa atuar em um ambiente de DDS utilizando um modelo complexo. Só a prática pode mostrar como os planos de negócio tiveram efetivos resultados positivos;
 - **Seleção e Alocação de Projetos.** A realização do DDS em um cenário no qual o projeto está mal planejado pode definir o fracasso instantâneo das estratégias de DDS. Para ter organização, é necessário que existam atividades de análise, de seleção e de alocação de projetos a partir de formas e critérios estabelecidos;
- Desafios Relacionados à Comunicação:
 - **Awareness.** É a capacidade de ter consciência, ter percepção das atividades desenvolvidas, que podem apresentar desafios significantes no DDS. Os participantes das equipes devem saber respostas dos outros de forma a ampliar a colaboração desses quesitos. Pode ser que uma nova informação apareça, mas não seja divulgada e gere problemas futuros, como conflitos;
 - **Contexto.** Quando uma equipe distribuída passa a desenvolver algum projeto, podem existir vários contextos de informação, pois cultura, comunicação entre outras características tornam-se heterogêneas. Portanto, pode ser que, com essa dispersão de realidade, informações sejam interpretadas erroneamente. O simples fato de um atraso de uma resposta de um *e-mail* pode gerar um conflito, por exemplo. Para que essa diferença contextual seja minimizada, é importante ter treinamentos ou simples orientação;
 - **Estilo de Comunicação.** Meio a diversidade cultural no DDS, é possível encontrar duas maneiras de comunicação: i) expressiva, a equipe interage de

maneira informal; e ii) estilo instrumental, são observadas as palavras, fazendo com o que o contato seja mais raro. O comportamento de comunicação pode influenciar sensivelmente o desempenho das equipes;

- **Formas de Comunicação.** Analisando o DDS, a forma de comunicação informal torna-se quase extinta, pois a localização geográfica não permite mais aproximação dos indivíduos relacionados. Por isso, é importante cautela na comunicação para que efeitos como mudança no tom de voz ou qualquer comportamento mostre-se desfavorável. O contato com o cliente deve ser o mais próximo possível do face a face durante o entendimento dos requisitos. De forma geral, qualquer tarefa que necessite de intensa cooperação precisa de mais comunicação, quanto mais bem feita, melhor;
- **Fusos Horários.** É indispensável que a equipe tenha ciência dos fusos relacionados. Por isso, a utilização de um sistema de intranet é de grande valia. Pois, o tratamento das diversas localidades é importante para não ter problemas de tempo, de tarefas entre outros serviços.

3.8. Considerações Finais

A área de DDS é tratada como recente, pois surgiu para o desenvolvimento de software a partir de 1990, mas somente nos últimos 10 anos seu crescimento acelerou e, conseqüentemente, gerou diversas dificuldades aos projetos distribuídos. Dessa forma, a diversidade de experiências na indústria tem sido utilizada para elaborar guias de boas práticas e estratégias, nos mais diversos modelos de DDS.

O desenvolvimento de software sempre se apresentou de forma complexa. Existem diversos problemas e desafios inerentes ao processo. Assim como o processo de desenvolvimento de software tem se tornado mais complexo, a distribuição das equipes no tempo e no espaço tem tornado os projetos distribuídos cada vez mais comuns.

O software é cada dia mais indispensável para a sociedade moderna, onde a globalização é uma característica fundamental. Diversas empresas distribuem seus processos de desenvolvimento de software ao redor do mundo, visando ganhos de produtividade, redução de custos e melhorias na qualidade. Neste contexto, o ambiente de DDS surge como um desafio para a área de Engenharia de Software.

Em linhas gerais, observa-se que em DDS o nível de formalização, de planejamento e de gerência da pesquisa como um todo é considerado maior por causa dos níveis de dispersão. Além disso, a fase de coleta de dados na maioria das vezes é responsável pela maior parte das dificuldades ao longo do processo de pesquisa. Ainda, é importante destacar que os desafios apresentados estão baseados em experiências vivenciadas por alguns pesquisadores na área. Dessa forma, eles podem não ser válidos em todas as situações, organizações e países.

4. IDENTIFICAÇÃO DOS DESAFIOS E DAS SOLUÇÕES

4.1. Considerações Iniciais

A identificação dos desafios e soluções na gerência de projetos no desenvolvimento distribuído de software foi feita utilizando a técnica Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Com a utilização dessa técnica, pode-se avaliar e interpretar trabalhos relevantes e disponíveis na literatura (em repositórios virtuais - *on-line*) para uma questão particular de pesquisa, uma área temática ou um fenômeno de interesse [Kitchenham, 2011]. Essa técnica é um componente das práticas baseadas em evidências [Rocha *et al.*, 2010] e faz parte do que se chama de estudos secundários em uma pesquisa sistemática. Os estudos secundários dependem de estudos primários, os quais são estudos observacionais/experimentais que se relacionam diretamente com a questão de pesquisa a ser respondida.

Ao empregar a RSL, a pesquisa, a seleção, a análise e a organização de documentos são facilitadas por causa dos passos e dos critérios pré-definidos [Kitchenham, 2011]. Com isso, consegue-se ter organização da aplicação da técnica, sendo possível encontrar conteúdo relevante sobre um tópico pesquisado em um repositório com grande quantidade de informações. O ponto de partida para aplicação da técnica consiste em identificar, formular e responder as questões de pesquisa, após a obtenção e a análise dos dados.

Este capítulo está organizado da seguinte forma. A questão de pesquisa está definida na Seção 4.2. As fontes selecionadas para realizar a pesquisa são elencadas na Seção 4.3. Estudos obtidos com a realização da RSL são mostrados na Seção 4.4.

4.2. Formulação da Questão

O objetivo principal dessa RSL é observar evidências em estudos acerca de desafios e soluções na gerência no desenvolvimento distribuído de software. Para isso, a seguinte questão foi formulada:

Quais são os principais desafios e soluções no contexto do gerenciamento no Desenvolvimento Distribuído de Software?

O protocolo prevê a elaboração de *string* de busca formada por palavras-chave e seus sinônimos, os quais foram obtidos a partir das questões de pesquisa e dos seguintes itens:

- **População.** Artigos científicos que apresentam estudos sobre desenvolvimento distribuído de software;
- **Intervenção.** Estudos sobre desenvolvimento distribuído de software, desafios enfrentados, relatos de aplicação, estudo de aplicações;
- **Efeito.** Identificação de artigos relacionados ao desenvolvimento distribuído de software, com ênfase em suas características ao seu gerenciamento.

Foi definido o idioma Inglês e a *string* de busca utilizada nas fontes de pesquisa (repositórios de trabalhos científicos) foi:

```
("Distributed Software Development" OR "distributed software engineering" OR "distributed software team" OR "distributed software teams" OR "collaborative software development teams" OR "collaborative utility apportion team" OR "collaborative utility apportion teams" OR "global software development" OR "globally spread work" OR "effused development" OR "project schedule distributed" OR "global software team" OR "global software teams" OR "globally distributed development" OR "progress of diffuse design")
```

4.3. Seleção de Fontes

O método de busca utilizado foi baseado em máquinas de busca Web, nos campos (metadata e texto completo) disponibilizados por suas ferramentas de busca. Para ser selecionada, a fonte de busca deveria prover uma máquina de busca *on-line* com opções para (i) pesquisa avançada com utilização de palavras-chave, (ii) filtragem dos resultados por ano de publicação e área e/ou tipo de publicação e (iii) exportação do resultado da consulta em formato BibTex. Essas máquinas deveriam apresentar invariabilidade no resultado da busca quando utilizado o mesmo conjunto de palavras-chaves. A partir dessas condições, foram escolhidos os seguintes repositórios de trabalhos científicos: i) IEEE Xplore - <http://ieeexplore.ieee.org/>; ii) Scopus - <http://www.scopus.com>; e iii) Elsevier <http://www.sciencedirect.com>.

A ACM Digital Library foi inicialmente selecionada, mas apresentou navegabilidade insatisfatória, além de não disponibilizar opção de exportação do resultado da consulta. Sua máquina de busca disponibiliza opção de exportação por resultado, mas falha em não exportar alguns resumos (*Abstracts*), exportando arquivos vazios. Por isso, ela foi excluída das fontes selecionadas. Em um estudo realizado sobre as máquinas de busca [Bailey *et al.*,

2007], constatou-se que resultados fornecidos pela máquina de busca da ACM são inconsistentes em algumas situações.

4.4. Seleção nos Estudos

Nos critérios de inclusão, foram considerado artigos completos publicados (i) em *Journals* ou em *Conference Proceedings* da área de Ciência da Computação, por ser a área de aplicação dos resultados, (ii) a partir de 2010 (inclusive) e (iii) em formato eletrônico. Nos critérios de exclusão, foram considerados trabalhos (i) que possuíam textos incompletos, (ii) com acesso restrito ao texto, (iii) que não são artigos (por exemplo, normas e *table of contents*) e (iv) não respeitam os critérios de inclusão. Os estudos primários foram selecionados com o seguinte procedimento:

- Foi executada a *string* de busca nas fontes selecionadas e documentado os resultados no software JabRef (versão 2.7.2) - <http://jabref.sourceforge.net/>;
- Foram verificados e excluídos os trabalhos que não eram artigos e os repetidos (com título, autores e resumo iguais). Na identificação de trabalhos repetidos, os trabalhos mantidos foram aqueles com palavras-chave que melhor descreviam o trabalho;
- Os trabalhos encontrados foram avaliados, de maneira individual e separada, quanto ao atendimento aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Essa avaliação foi realizada por meio da leitura do título, do resumo e das palavras-chaves.
- Foram avaliados os trabalhos resultantes da *string* de busca considerando o título, o resumo e as palavras-chave.

Os resultados da execução dos procedimentos são apresentados na Tabela 4-1. Cabe ressaltar que a *string* de busca, apresentada anteriormente, foi a mesma nos três repositórios de trabalhos científicos, sendo que as restrições nas pesquisas são detalhadas a seguir. A quantidade total obtida foi de 1.323 trabalhos nos repositórios de trabalhos científicos da seguinte forma: i) 551 trabalhos no IEEE Xplore (41,64%); ii) 696 trabalhos no Scopus (52,60%); e iii) 56 trabalhos no Elsevier (4,23%).

A máquina de busca do IEEE Xplore retornou o total de 551 trabalhos (41,64%), 1 trabalho repetido (0,18%) e 535 trabalhos irrelevantes (97,09%). Ao final, o resultado foi de 10 trabalhos relevantes (1,81%). Essa máquina de busca possui filtro por tipo de publicação (*Conference Publications*, *Journals & Magazines* e *Standards*), ano de publicação e tópicos, mas não possibilita a seleção das opções simultaneamente. Para

contornar esta limitação, foi incluída a condição **AND** ("*Topics*":*computing*) no final da *string* de busca para limitar a busca aos trabalhos relacionados à computação e o filtro de ano foi selecionado com valores "2010" a "2014" (ambos inclusive). A seleção do tipo de publicação foi feita manualmente após a consulta.

Tabela 4-1 - Estudos Primários

Fontes	Busca	Seleção Primária				%
		Não são artigos	Repetidos	Excluídos	Incluídos	
IEEEExplore	551	5	1	535	10	41,64%
Elsevier	56	3	6	36	8	4,23%
Scopus	696	12	16	659	11	52,60%
Estudos Iniciais	20	-	-	-	-	1,51%
Total	1.323	20	23	1.230	49	100%

A maior quantidade de resultados foi obtida pela máquina de busca Scopus que retornou o total de 696 trabalhos (52,60%), sendo 16 trabalhos repetidos (2,29%), 659 trabalhos irrelevantes (94,68%) e 11 trabalhos relevantes (1,58%). Os filtros *SubjectArea* (valor "*Computer Science*"), *Document Type* (valores "*ConferencePaper*" e "*Articles*") e *Source Type* (com valores "*Conference Proceedings*" e "*Journals*") foram utilizados.

A menor quantidade de resultados foi obtida pela máquina de busca da Elsevier com total de 56 trabalhos (4,23%), 6 trabalhos repetidos (10,71%) e 36 trabalhos irrelevantes (64,28%). Ao final, o resultado foi 9 trabalhos relevantes (16,07%). A busca no Elsevier foi realizada na opção *Expert Search*, selecionando a opção *Journals*. Foram utilizados os filtros *Sources* (com valor "*AllJournals*"), *Subject* (com valor "*Computer Science*"), *Limit by document type* (com valores "*Articles*", "*Review Article*" e "*Short Survey*") e *Date Range* (com período de "2010 a 2014", inclusive).

Para a análise, foram acrescidos 20 trabalhos utilizados inicialmente na realização deste trabalho mais os 29 da revisão sistemática, perfazendo o total de 48 trabalhos (3,64%) (Tabela 4-2). Essa escolha foi por evidências claras de desafios e soluções apresentadas nos trabalhos, sendo assim trabalhos que relataram de maneira ampla sem informações precisas desconsiderados.

Tabela 4-2 – Estudos Iniciais

#	Trabalho	Autores	Ano	Fonte	Ref.
1	Communities of Practice in a Large Distributed Agile Software Development Organization - Case Ericsson	Passivara, M.; Lassenius, C.	2014	Elsevier	[44]
2	Coordination Implications of Software Architecture in a Global Software Development Project	Avritzer, A.; Paulish, D.; Cai, Yuanfang.; Sethi, K.	2010	Elsevier	[3]
3	Distributed Modeling of Use Case Diagrams with a Method Based on Think-Pair-Square: Results from Two Controlled Experiments	Scanniello, G.;Erra, U.	2014	Elsevier	[48]
4	Empirical Studies on the Use of Social Software in Global Software Development - A Systematic Mapping Study	Giuffrida, R.; Dittrich, Y.	2013	Elsevier	[14]
5	Methodological Reflections on a Field Study of a Globally Distributed Software Project	Patil, S.; Kobsa, A.; John, A.; Seligmann, D.	2011	Elsevier	[43]
6	Test Strategies in Distributed Software Development Environments	Mathrani, A.; Mthrani, S.;	2013	Elsevier	[34]
7	The Effect of Governance on Global Software Development: An Empirical Research in Transactive Memory Systems	Manteli, C.; Hoof, B.; Vliet, H.	2014	Elsevier	[32]
8	Understanding Technology Use in Global Virtual Teams: Research Methodologies and Methods	Clear, T.; McDonnel, S.G.	2011	Elsevier	[8]
9	Waste Identification as the Means for Improving Communication in Globally Distributed Agile Software Development Mikko	Korkala, M.; Maurer, F.	2014	Elsevier	[24]
10	A Case Study of Globally Distributed Software Development with A SQUARE Project	Park, T.; Kan, S.	2012	IEEE	[46]
11	A Risk Framework for New Country Compliance for Global Software Companies	Mishra, P.; Roy, N.; S, Balamukund.; Rajni, M.; S.; Jain S.; Fernandez, J.	2012	IEEE	[35]
12	A Training Tool for Global Software Development	Monasor, M.; j.;Vizcaíno, A.;Piattini, M.	2010	IEEE	[36]
13	Coordination of Software Development Teams across Organizational Boundary - An Exploratory Study	Nguyen-Duc, A.; Cruzes, D.; A.	2013	IEEE	[10]
14	Learning at Distance in Global Software Development	Wesslin, V.; Jaakkola, H.	2011	IEEE	[20]
15	Optimising Virtual Team Leadership in Global Software Development	Tuffley, D.	2011	IEEE	[37]
16	Representations of User Feedback in an Agile, Collocated Software Team	Lee, M.; J.; Ko, A., J.	2012	IEEE	[26]
17	Risk and Compliance Management Framework for Outsourced Global Software Development	Magnussun, C.; Chou, S.	2010	IEEE	[31]
18	Software Development in a Multicultural Context: Adaptive and Learning Organizations	Jaakkola, H.; Henno, J.; Linna, P.	2010	IEEE	[19]
19	Tool to Facilitate Appropriate Interaction in Global Software Development	Palacio, R.; R.; Vizcaíno, A.;Morán, A.; L.; González, V.; M.	2009	IEEE	[41]
20	A Rule-Based Model for Customized Risk Identification and Evaluation of Task Assignment Alternatives in Distributed Software Development Projects	Lamersdorf, A.; Munch, J.; Torre, A.; Sanchez, C.; R.; Heinz, M.; Romnach, D.	2011	Scopus	[27]
21	Factors Affecting Distributed Agile Projects: A Systematic Review	Matalonga, S.; Solari, M.;Matturo, G.	2013	Scopus	[33]
22	How to Get Mature Global Virtual Teams: A Framework to Improve Team Process Management in Distributed Software Teams	Guzman, J.; G.; Ramos, J.; S.; Seco, A.; A.; Esteban, A.; S.	2010	Scopus	[15]
23	Leader Delegation in Global Software Teams: Occurrence and Effects	Zhang, S.; Tremaine, M; Milewski A.; E.; Fjermestad, J.; O'Sullivan.; P.	2012	Scopus	[21]
24	Managing Knowledge on Communication and Information Flow in Global Software Projects	Stapel, K.; Schneider K.	2012	Scopus	[49]
25	Performance Evaluation of Software Development Teams: A Practical Case Study	Fernandes, P.;Sales, Afonso.; Santos, A.; R.; Webber, T.	2011	Scopus	[12]
26	Process Models in the Practice of Distributed Software Development: A Systematic Review of the Literature	Prikladnick, R.; Audy, J.; L.; N.	2010	Scopus	[2]
27	Project Managers in Global Software Development Teams: A Study of the Effects on Productivity and Performance	Palacios, R.; C.; Lumbreras, C.; C.; Sato-Acosta, P.; García-Peñalvo, J.; Tovar, E.	2013	Scopus	[42]
28	The Impact of Global Dispersion on Coordination, Team Performance and Software Quality - A Systematic Literature Review	Nguyen-Duc,Anh.; Cruzes, D.; S.; Conradi R.	2014	Scopus	[39]
29	Virtual Software Team Projetc Management	Casey, V.	2009	Scopus	[7]

Tabela 4-2 - Estudos Iniciais (cont.)

#	Trabalho	Autores	Ano	Fonte	Ref.
1	Agile Software Development.	Cockburn, A.	2002	PI	[5]
2	Building Awareness in Global Software Engineering Projects: Using Issues as Context	Kobylinski, R.; Creighton, O.; Dutoit, A. H.; Bruegge, B.	2002	PI	[23]
3	Collaboration in Distributed Software Development	Lanubile, F.	2009	PI	[28]
4	Cultures and Organizations, Software of the Mind, Intercultural Cooperation and Its Importance for Survival	Hofstede, G.	1996	PI	[18]
5	Desafios e Abordagens do Processo de Desenvolvimento de Software	Prikladnicki, R.	2002	PI	[45]
6	Desenvolvimento Distribuído de Software: Desenvolvimento de Software com Equipes Distribuídas	Audy, J.; Prikladnicki, R.	2007	PI	[2]
7	Essential Communication Practices for Extreme Programming in a Global Software Development Team	Layman, L., Williams, L., Damian, D., Bures, H.	2006	PI	[30]
8	Experiences in Distributed Development: A Case Study	Damian, D.	2002	PI	[22]
9	Experiences in Distributed Software Development with Wiki	Al-Asmari, K.; Yu, L.	2006	PI	[1]
10	Global Software Teams: Collaborating Across Borders and Time Zones	Carmel, E.	2009	PI	[6]
11	Managing Virtual Teams: Practical Techniques for High Technology Project Managers	Haywood, M.	1998	PI	[16]
12	O Fator Humano no Desenvolvimento Distribuído de Software	Cibotto, R.; A.; G.; Tait, T.; F.; C.; Malucelli, A.; Reinehr, S.	2011	PI	[7]
13	Quality of Automatically Generated Test Cases Based on OCL Expressions	Weissleder, S.; Schlingloff, B.-H.	2008	PI	[13]
14	Siemens Global Studio Project: Experiences Adopting an Integrated GSD Infrastructure	Mullick, N.; Bass, M.; Houda, Z.; Paulish, P.; Cataldo, M.	2006	PI	[38]
15	Splitting the Organization and Integrating the Code: Conway's Law Revisited	Herbsleb, J. D.; Grinter, R.	1999	PI	[17]
16	The Benefits of Outsourced Testing	Bazman.	2007	PI	[4]
17	The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP: A Practitioner's Guide to the RUP	Kroll, P.; Kruchten, P. Booch, G.	2003	PI	[25]
18	Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems	Endsley, M. R.	1995	PI	[11]
19	Uma Experiência na Adaptação do RUP em Pequenas Equipes de Desenvolvimento Distribuído	Romano, F. V.	2008	PI	[47]
20	Virtual Teams: Reaching Across Space, Time and Organizations with Technology	Lipnack, J.; Stamps, J.	1998	PI	[29]

4.5. Análise dos Resultados

Nesta sessão, os resultados da RSL são apresentados e discutidos para a questão de pesquisa elaborada. Os resultados esperados foram extrapolados e são apresentados a quantidade total de trabalhos utilizados nos estudos selecionados, trabalhos mais citados, os trabalhos mais antigos e os trabalhos mais recentes.

A questão de pesquisa deste trabalho é:

Quais são os principais desafios e soluções no contexto do gerenciamento no Desenvolvimento Distribuído de Software?

O foco dessa questão é encontrar desafios e soluções na gerência de projetos de software no DDS. Esses desafios são apresentados na Tabela 4-3 juntamente com as soluções com as quais foram relacionadas e em quais estudos elas foram encontradas. Por exemplo, o desafio *Awareness* está relacionado às soluções: Conscientizar o grupo das atividades desenvolvidas, Realizar esforços consideráveis no estudo das equipes de projeto, Desenvolver técnicas de redes sociais (*networks*) e Desenvolver *awareness* automatizados para facilitar os trabalhos das equipes distribuídas. Esse desafio foi citado por exemplo no trabalho *The Study of Requirements Engineering in Global Software Development: As Challenging as Important* [9] e em outros trabalhos.

Além disso, pode ser exemplificado que, no trabalho *A Training Tool for Global Software Development* [36] foram encontrados quatro desafios: i) *Awareness*; ii) Estilo de Comunicação; iii) Confiança; e iv) Formas de Comunicação. Embora não utilize os métodos de solução descritos, no desafio Estilo de Comunicação a solução específica é Utilização de mecanismos parecidos de comunicação, única solução apresentada relacionada a esse desafio.

Tabela 4-3 - Desafios e Soluções Encontrados e Relacionados à Gerência de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software

#	Desafios	Soluções	Referências
1	<i>Awareness</i>	<ul style="list-style-type: none">- Conscientizar o grupo das atividades desenvolvidas- Realizar esforços consideráveis no estudo das equipes de projeto- Desenvolver técnicas de redes sociais (<i>networks</i>)- Desenvolver <i>awareness</i> automatizados para facilitar os trabalhos das equipes distribuídas	[5]; [9]; [11]; [22]; [45]; [48]; [3]; [34]; [37]; [36]; [46]; [15]; [12]; [16]; [48]

Tabela 4-3 - Desafios e Soluções Encontrados e Relacionados à Gerência de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software (cont.)

#	Desafios	Soluções	Referências
2	Aplicação dos Métodos Ágeis no DDS	- Estudo de métodos aplicados - Reutilização de processos eficazes	[5]; [9]; [33]; [41]; [35]; [22]; [35]; [42]
3	Estilo de Comunicação	- Evitar múltiplas interpretações ao se falar sobre determinado assunto ao realizar uma reunião ou vídeo conferência - Utilizar estilo de comunicação mais impessoal - Utilizar mecanismos parecidos de comunicação	[1]; [6]; [12]; [18]; [49]; [7]; [14]; [17]; [48]; [43]; [5]; [32]; [44]; [24]; [20]; [39]; [26]; [31]; [35]; [36]; [27]; [7]; [49]; [33]
4	Fusos Horários	- Disponibilizar sistema de Intranet - Sincronizar tarefas a partir do sistema de Intranet - Estabelecer métricas de trabalho e período de trabalho	[9]; [20]; [23]; [43]; [8]; [19]; [10]; [38]; [39]; [3]; [35]; [46]; [27]; [15]; [44]
5	Confiança	- Realizar encontros de <i>kick-off</i> e marcos do projeto para estabelecer forma de construção de confiança - Marcar reunião da equipe para alguns dias de trabalho e socialização no início do ciclo de desenvolvimento - Aumentar a confiança e o espírito de equipe, além de endereçar diferenças culturais, acelerando comunicações posteriores. Através de incentivos e principalmente bom relacionamento	[2]; [4]; [5]; [9]; [13]; [18]; [22]; [20]; [28]; [39]; [31]; [35]; [36]; [33]; [38]
6	Criação de um Modelo de Implementação de DDS, com o foco redução de Riscos	- Análise do modelo do novo país que está sendo adicionado - Estudo da organização das equipes, possíveis conflitos - Desenvolver um método de gerenciamento das experiências vividas	[8]; [9]; [35]; [27]; [31]; [46]
7	Espírito de Equipe	- Ter tamanho passível de ser gerenciado em um cenário distribuído - Fazer com que o projeto seja impulsionado por atributos da equipe e dificuldades do projeto (tamanho, esforço e complexidade) - Necessidade de reuniões presenciais	[1]; [2]; [4]; [12]; [10]; [43]; [3]; [23]; [32]; [39]; [37]; [46]; [15]; [21]; [27]; [45]; [47]
8	Telecomunicações	- Análise da infraestrutura de telecomunicações para verificar se atende as necessidades impostas - Ter estrutura de telecomunicações - Realizar viagens necessárias para encontro da equipe	[1]; [6]; [9]; [11]; [12]; [17]; [37]; [46]; [14]; [48]; [34]; [44]; [24]; [20]; [39]; [41]; [33]; [46]; [27]; [49]
9	Dispersão Física e Temporal	- Ter tecnologias de comunicação - Realizar reuniões por vídeo conferencia em tempo real - Realizar ligações telefônicas, mas realizar reuniões presenciais, pois são importantes	[1]; [5]; [7]; [29]; [47]; [16]; [22]; [43]; [8]; [32]; [20]; [39]; [41]; [46]; [12]
10	Formas de Comunicação	- Preocupar-se com modelos de comunicação, que possam gerar informações ambíguas - Estabelecer contatos em que informações sejam passadas claramente - Reuniões presenciais caso o assunto seja de máxima importância - Informações dispostas a todo grupo da melhor maneira de entendimento e compreensão através de relatórios	[1]; [3]; [4]; [5]; [16]; [13]; [22]; [14]; [48]; [44]; [24]; [19]; [39]; [35]; [36]; [46]; [27]; [15]; [12]; [49]
11	Conflitos	- Ser criada uma autoridade central do projeto - Assumir responsabilidades e automaticamente responder por elas - Especificar direitos e deveres - Definir agenda e divisões de responsabilidades - Assumir tarefas não previstas	[3]; [9]; [7]; [12]; [18]; [37]; [46]; [5]; [19]; [49]; [26]; [15]; [45]; [33]; [47]
12	Diferenças Culturais	- Entender diferentes expectativas envolvidas em um ambiente multicultural - Ser gerenciado da melhor maneira possível o modo com que cada cultura trata fatores como: hierarquia, senso de tempo e estilos de comunicação - Criar cultura, em equipe (minicultura) - Criação de <i>liaison</i> , pessoa que desenvolve papel de ponte entre duas ou mais culturas	[1]; [4]; [16]; [6]; [9]; [30]; [14]; [48]; [44]; [24]; [46]; [7]
13	Liderança	- Implantar hierarquia clara baseada em status, como família, idade, sexo ou títulos - Encorajar subordinados a expressarem suas opiniões - Tratar a equipe como grande respeito às diversidades e tempos de respostas	[1]; [25]; [38]; [25]; [37]; [26]; [27]; [31]; [29]; [31]; [45]; [49]
14	Processo de Desenvolvimento	- Usar metodologia de desenvolvimento de software para impor rigor à equipe - Demandar disciplina maior que a comum a maioria das organizações - Utilizar métodos de governança - Usar soluções integradas nos níveis de decisão, incluindo Six Sigma, ITIL, Cobit, entre outros	[11]; [46]; [43]; [34]; [37]; [46]; [15]; [21]; [28]; [12]; [27]; [45]; [49]

Tabela 4-3 - Desafios e Soluções Encontrados e Relacionados à Gerência de Projetos no Desenvolvimento Distribuído de Software (cont.)

#	Desafios	Soluções	Referências
15	Projetos DDS de Riscos	- Análise de Riscos - Interpretação do ambiente para que se tenha certo conhecimento prévio - Investigação de Relatos	[2]; [11]; [31]; [46]; [27]; [28]; [45]
16	Coordenação, Controle e Interdependência	- Criar coordenações por critérios de união, de sequenciamento e de reciprocidade - Ter modelos de comunicação claros e/ou disponíveis quanto a comunicação presencial	[2]; [11]; [53]; [32]; [34]; [44]; [24]; [19]; [37]; [31]; [15]; [49]
17	Modelos de Negócio	- Ter planejamento das tarefas, especificações e modelos - Estudar locais para estabelecer unidades distribuídas ou parcerias com outras empresas	[46]; [43]; [7]; [39]; [37]; [31]; [27]; [12]; [47]
18	Seleção e Alocação de Projetos	- Ter atividades de análise de projetos - Ter atividades de alocação de projetos - Ter atividades de seleção de projetos	[53]; [32]; [39]; [32]; [41]; [46]; [27]; [21]; [27]; [45]; [48]
19	Uso de Tecnologias que Influenciam no DDS	- Treinamento da ferramenta mais utilizada - Utilidade da ferramenta - Implementação da ferramenta	[1]; [8]; [10]; [36]; [41]; [7]; [38]; [48]; [49]
20	Implementação de Um Modelo de Socialização Virtual	- Software - Facebook - Skype - Vídeo Conferência	[14]; [24]; [53]; [17]; [7]; [42]; [49]; [34]; [20]

Para cada desafio, foi implementada uma ou mais soluções de acordo com cada estudo. Assim, é possível entender melhor como as soluções foram adotadas e implementadas:

- **Awareness.** É possível que os membros da equipe não tenham informação ou noção dos assuntos do projeto do desenvolvimento de software, fazendo com que cause problemas. É imprescindível a conscientização das atividades desenvolvidas ([5]; [9]; [11]; [22]; [45]; [48]; [3]; [34]; [37]; [36]; [46]; [15]; [12]; [16]; [48]) e o acompanhamento maior da equipe para que os membros estejam informados ([11]; [22]). Além disso, algumas técnicas de redes sociais foram utilizadas e desenvolvidas para a comunicação ([34]; [15]; [48]);
- **Aplicação dos Métodos Ágeis no DDS.** É importante utilizar métodos adotados por outras organizações e em outros momentos. O estudo de métodos utilizados e a utilização de processos eficazes foram evidenciados nos trabalhos ([5]; [9]; [33]; [41]; [35]; [22]; [35]; [42]);
- **Estilo de Comunicação.** A comunicação é imprescindível para resolução de problemas. O repasse do escopo de projetos entre outras atividades de projeto a partir disso pode-se observar que nos trabalhos ([1]; [6]; [12]; [18]; [49]; [7]; [14]; [17]; [48]; [43]; [5]; [32]; [44]; [24]; [20]; [39]; [26]; [31]; [35]; [36]; [27]; [7]; [49]; [33]) Além disso, ficou salientado que há necessidade de comunicação menos complexa para ter entendimento, evitando múltiplas interpretações, utilizando comunicação pessoal e utilizando mecanismos parecidos para estabelecer a comunicação;

- **Fusos Horários.** Foi possível identificar relação de desafios considerando o fuso horário ([9]; [20]; [23]; [43]; [8]; [19]; [10]; [38]; [39]; [3]; [35]; [46]; [27]; [15]; [44]). A solução mais adequada encontrada foi a disponibilização de Intranet, pois as informação seriam armazenadas e não trocadas em tempo real e, a partir delas, são sincronizadas tarefas e definidas métricas de trabalhos a serem executadas;
- **Confiança.** É importante ter confiança na composição da equipe, pois, mesmo a distância, os membros têm que se apoiar. Para ter confiança, é importante realizar encontros *kick-off*, socialização da equipe com reuniões e incentivo de bom relacionamento ([2]; [4]; [5]; [9]; [13]; [18]; [22]; [20]; [28]; [39]; [31]; [35]; [36]; [33]; [38]);
- **Criação de um Modelo de Implementação de DDS, com foco redução de Riscos.** Com o estudo do planejamento das localidades em que as equipes estão situadas, é possível diminuir os riscos, em termos de legislação entre outros aspectos possíveis de entender previamente ([8]; [9]; [35]; [27]; [31]; [46]);
- **Espírito de Equipe.** Com os desafios enfrentados pela equipe, ações conjuntas para a resolução de problemas tornam-se menos complexa, contudo é imprescindível ter espírito de equipe ([3]; [47]; [32]; [39]; [21]; [46]; [15]). Além disso, é necessária a reunião das equipes ([1]; [2]; [4]; [12]; [10]; [43]; [37]; [27]; [45]; [23]);
- **Telecomunicações:** A análise da infraestrutura para atender as necessidades da equipe com relação à comunicação e à estruturação ([1]; [6]; [9]; [11]; [12]; [17]; [37]; [46]; [14]; [48]; [34]; [44]; [24]; [20]; [39]; [41]; [33]; [46]; [27]; [49]);
- **Dispersão Física e Temporal.** A dispersão física e temporal tem influência no projeto, sendo possível adotar tecnologias para manter o contato, porém, se os horários não coincidirem, é importante relatar essas informações em tecnologia que armazena essas informações. Utilizar vídeo conferencia ([16]; [22]; [43]; [8]; [32]; [20]; [39]; [41]; [46]; [12]) e realizar reuniões presenciais ([22]; [43]; [8]; [32]; [20]; [39]; [41]; [46]; [12]);
- **Formas de Comunicação.** A preocupação com a interpretação é um dos principais desafios encontrados ([1]; [3]; [4]; [5]; [16]; [13]; [22]; [14]; [48]; [44]; [24]; [19]; [39]; [35]; [36]; [46]; [27]; [15]; [12]; [49]), sendo importante a utilização de modelos que gerem informações sólidas e não gerem ambiguidades;
- **Conflitos.** Em função da dispersão física, a interpretação de informações deve ser tomada com máximo cuidado, pois, caso haja algum problema nesse aspecto, pode ser

que gere algum conflito, não sendo interessantes para o desenvolvimento dos projetos. Para não ter conflitos, deve ser criada uma autoridade central para assumir responsabilidade e consequências, dividir responsabilidades e gerenciar conflitos ([3]; [9]; [7]; [12]; [18]; [37]; [46]; [5]; [19]; [49]; [26]; [15]; [45]; [33]; [47]);

- **Diferenças Culturais.** É importante previamente conhecer culturas estudá-las e analisar comportamentos para ter sincronismo da equipe ([1]; [4]; [16]; [6]; [9]; [30]; [14]; [48]; [44]; [24]; [46]; [7]);
- **Liderança.** Com um sistema hierarquizado da equipe, é possível classificar e criar a pessoa intitulada líder para encorajar e acima de tudo ter respeito ([1]; [25]; [38]; [25]; [37]; [26]; [27]; [31]; [29]; [31]; [45]; [49]);
- **Processo de Desenvolvimento.** Pode-se identificar o uso de metodologias de desenvolvimento de software para impor rigor à equipe, demandar disciplina maior que a comum a maioria das organizações ([11]; [28]; [43]; [27]). Além disso, há o uso de soluções integradas no níveis de decisão ([37]; [46]; [15]; [21]; [43]; [12]; [34]; [45]; [49]);
- **Projetos DDS de Riscos.** Para diminuir riscos, foi feita interpretação do ambiente para ter conhecimento prévio e investigar relatos anteriores, envolvendo alguma situação que o projeto DDS se envolveu em um risco ([2]; [11]; [31]; [46]; [27]; [28]; [45]);
- **Coordenação, Controle e Interdependência.** Identificar como soluções para a coordenação a criação de critérios de união da equipe para ter foco do trabalho e parceria para executar e contar com modelos de comunicação claros e disponíveis com relação à comunicação presencial ([2]; [11]; [53]; [32]; [34]; [44]; [24]; [19]; [37]; [31]; [15]; [49]);
- **Modelos de Negócios.** As tarefas devem ser planejadas, devem existir modelos de especificações nas atividades e o estudo das localidades deve ser realizado ([46]; [43]; [7]; [39]; [37]; [31]; [27]; [12]; [47]);
- **Seleção e Alocação de Projetos.** É importante ter atividades de análise de projetos, atividades de alocação de projetos e atividades de seleção de projetos bem definidos, pois, com essas atividades, os projetos estarão mais claros e organizados ([53]; [32]; [39]; [32]; [41]; [46]; [27]; [21]; [27]; [45]; [48]);
- **Uso de Tecnologias que influenciam no DDS.** É importante as ferramentas que auxiliam na comunicação estejam bem familiarizadas pela equipe para não ocorrer problemas ([1]; [8]; [10]; [36]; [41]; [7]; [38]; [48]; [49]);

- **Implementação de um Modelo de Socialização Virtual.** Com as várias ferramentas utilizadas para manter o contato social é importante a equipe ter disponibilidade de manter uma ferramenta em comum para ter sua utilização por todos ([14]; [24]; [53]; [17]; [7]; [42]; [49]; [34]; [20]).

O autor mais citado é James Herbsleb. Ele é professor no instituto para pesquisa de software da Escola de Ciência da Computação na Universidade Carnegie Mellon. Seus interesses de pesquisa encontram-se na engenharia de software, trabalho cooperativo suportado por computador e sistemas sócio-técnicos, com foco em áreas como equipes de desenvolvimento distribuídas geograficamente e desenvolvimento open source em grande escala (Tabela 4-4).

O artigo Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems [11] é o mais antigo datado de 1995 (Tabela 4-5). Os artigos mais recentes são Communities of Practice in a Large Distributed Agile Software Development Organization Case Ericsson, Distributed Modeling of Use Case Diagrams With a Method Based Onthink-Pair-Uare: Results From Two Controlled Experiments e The Effect of Governance on Global Software Development: An Empirical Research in Transactive Memory Systems, datados de 2014 (Tabela 4-6).

Tabela 4-4 - Autor Mais Citado

Autor	Quantidade Total	Ano	Quantidade
Herbsleb, J. D.	71	1999	5
		2001	6
		2002	7
		2003	10
		2004	2
		2005	5
		2006	5
		2007	23
		2008	5
		2009	1
		2011	2

Tabela 4-5 - Artigo Mais Antigo

Título	Ref.	Ano
Cultures and Organizations, Software of the Mind, Intercultural Cooperation and Its Importance for Survival	[18]	1996
Global Software Teams: Collaborating Across Borders and Time Zones	[6]	1999
Managing Virtual Teams: Practical Techniques for High Technology Project Managers	[16]	1998
Splitting the Organization and Integrating the Code: Conway's Law Revisited	[17]	1999
Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems	[11]	1995

Tabela 4-6 - Artigo Mais Recente

Título	Ref.	Ano
Communities of Practice in a Large Distributed Agile Software Development Organization Case Ericsson	[44]	2014

Tabela 4-6 - Artigo Mais Recente (cont.)

Título	Ref.	Ano
Distributed Modeling of Use Case Diagrams With a Method Based Onthink-Pair-Uare: Results From Two Controlled Experiments	[48]	2014
The Effect of Governance on Global Software Development: An Empirical Research in Transactive Memory Systems	[32]	2014

4.6. Considerações Finais

Neste capítulo, foram apresentados os resultados de uma RSL para identificar desafios e soluções na gerência de projetos de software no contexto de DDS, cujo resultado foi 1.323 trabalhos. Nos artigos selecionados, foram identificados possíveis desafios dispostos em uma tabela referenciando suas possíveis soluções. Apesar da restrição do período de publicação dos artigos entre os anos de 2010 e 2014, inclusive, houve a inclusão de trabalhos das pesquisas iniciais de anos mais antigos, pois foram importantes para a pesquisa.

De acordo com processos do PMBok, foram identificados desafios nos processos de Iniciação, por exemplo, **Awareness, Dispersão Física e Temporal, Formas de Comunicação, Diferenças Culturais e Seleção e Alocação de Projetos**. Nos processos de Planejamento, foram identificados desafios **Implementação de DDS com Foco na Redução dos Riscos, Liderança, Projetos de DDS de Riscos e Modelos de Negócio**. Nos processos de Execução, os desafios encontrados foram **Estilo de Comunicação, Fusos Horários, Confiança, Telecomunicações e Conflitos**. Nos processos de Monitoramento e Controle, os desafios foram **Processo de Desenvolvimento, Coordenação Controle e Interdependência, Uso de Tecnologias que influenciam no DDS e Implementação de um modelo de Socialização Virtual**. Nos processos de Finalização, foram identificados os desafios **Aplicação de Modelos Ágeis no DDS e Formas de Comunicação**.

Existem trabalhos que objetivam descrever formalmente alguns desafios enfrentados no DDS, no entanto outros estendem a definição de alguns modelos específicos para resolução de problemas mais acentuados. Isso aumenta a dificuldade da pesquisa, pois o foco é a pesquisa dos principais problemas. Mesmo assim, pôde-se entender o que o DDS tem trazido benefícios, visto que o *time-to-market* comparado ao desenvolvimento co-localizado pode gerar agilidade nos negócios. Assim, gerando grandes benefícios, porém seus desafios devem ser vistos com mais rigor, pois o risco deve ser medido na tomada de decisões para alcançar o sucesso.

5. TRABALHOS RELACIONADOS

Em um trabalho [Karolak, 1998], é proposto um modelo para desenvolver projetos de DDS abrangendo um conjunto de atividades que devem ocorrer ao longo do ciclo de vida de um projeto e as características essenciais de cada uma. O modelo considera atividades desde a estratégia a ser adotada para atuar em DDS (por exemplo, empresas globais e parcerias estratégicas) a manutenção do software desenvolvida, mas não se aprofunda na análise de como implementar cada uma. São discutidos conceitos envolvidos, sugestões de atividades e dificuldades envolvidas.

Em outro trabalho [Carmel, 1999], é abordada a formação de equipes globais de desenvolvimento de software e os principais fatores que devem ser considerados ao montar uma equipe para um projeto distribuído. Nesse trabalho, são sugeridas cinco categorias de 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, são sugeridos 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.

No terceiro trabalho [Evaristo, 2000], são apresentadas algumas dimensões no contexto de equipes de projetos distribuídos. Essas dimensões auxiliam no entendimento dos problemas, das vantagens e das desvantagens desse tipo de ambiente e afetam diretamente o desempenho desses projetos. O trabalho é aplicável a qualquer tipo de projeto.

Em um trabalho mais recente [Mathrani; Mathrani, 2013], foram efetivados projetos em DDS nos países Nova Zelândia, Austrália e Índia, foi feita uma análise nos processos de validação para verificar a qualidade, a segurança e a rastreabilidade dos projetos desenvolvidos em locais distribuídos. Testando os estudos sobre a dispersão do conhecimento e integração no contexto de desenvolvimento de software distribuído, foi entendido como as práticas de teste são incorporados em diversas configurações organizacionais. Além disso, a investigação reconhece o suporte de ferramentas para criar espaços de trabalho seguros e restringir o acesso de dados confidenciais dos clientes para o

pessoal-chave. Ferramentas de monitoramento são embutidas em espaços de trabalho compartilhados para monitorar o desenvolvimento e as atividades teste por equipes distribuídas durante as diferentes fases do ciclo de vida do desenvolvimento de software.

Em outro trabalho [Taxén, 2006], é apresentada uma abordagem para DDS baseada em dois fundamentos. O primeiro é um processo de engenharia centrada na integração, que visa à gestão de dependências cruciais em projetos de DDS. O segundo fundamento é uma estratégia para operacionalizar a coordenação do processo de engenharia. O objetivo dessa estratégia é fornecer simultaneamente suporte global sistema de informação para a coordenação e obter entendimento comum sobre o que e como deve ser coordenada. A abordagem tem sido utilizada com sucesso na Ericsson na coordenação de projetos complexos de desenvolvimento. Apesar de obstáculos, os resultados indicam que a estratégia é um caminho viável para gerenciar DDS em circunstâncias exigentes.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1. Conclusões

O desenvolvimento de software é uma atividade complexa. Existem problemas e desafios inerentes ao processo [Prikladnicki, 2002]. Assim como o processo de desenvolvimento de software tem se tornado cada vez mais complexo, a distribuição das equipes no tempo e no espaço tem tornado os projetos distribuídos cada vez mais comuns. Projetos centralizados permitem, muitas vezes, gerência por meio de observação, tendo desvantagens, tais como, a comunicação informal. Por outro lado, a distribuição possui vantagens, entre elas, a existência de grupos propensos à inovação e mais formalismo nas tarefas e nas ações.

Ao acrescentar fatores como dispersão geográfica, dispersão temporal e diferenças culturais, o DDS acentuou alguns dos desafios existentes e acrescentou novos desafios ao processo de desenvolvimento. Entre esses desafios, podem ser citadas questões estratégicas, questões culturais, gestão do conhecimento e gerência de riscos. Por isso, o trabalho em ambientes de DDS pode propiciar situações inesperadas, o que não era comum nos ambientes centralizados.

O objetivo deste trabalho foi identificar os principais desafios e soluções no desenvolvimento distribuído de software bem como eles afetam a equipe e no que este modelo de desenvolvimento influencia o principal objetivo, o sucesso dos negócios. Para tal, a metodologia de desenvolvimento aconteceu da seguinte maneira. Com uma pesquisa em trabalhos na literatura, foram identificados desafios e soluções no gerenciamento do desenvolvimento distribuído de software organizado em 20 desafios: i) *awareness*; ii) aplicações de métodos ágeis no DDS; iii) estilo de comunicação; iv) fuso horários; v) confiança; vi) criação de um modelo de implementação de DDS, com o foco redução de riscos.; vii) espírito de equipe. viii) telecomunicações; ix) dispersão física e temporal; x) formas de comunicação; xi) conflitos; xii) diferenças culturais; xiii) liderança; xiv) processo de desenvolvimento; xv) projetos DDS de risco; xvi) coordenação controle e interdependência; xvii) modelo de negócio; xviii) seleção e alocação de projetos; xix) uso de tecnologias que influenciam no DDS; e xx) implementação de um modelo de socialização virtual.

Como resultado, foram identificados 1.323 trabalhos; utilizando RSL, foram selecionados 49 trabalhos e evidenciados desafios e soluções para cada trabalho. As implicações do trabalho são:

- Vários desafios que podem ocorrer em projetos de software foram identificados, portanto os gerentes de projetos sabem que eles podem ocorrer e podem tomar as ações necessárias para que tais riscos não atrapalhem os projetos a serem bem sucedidos;
- Os gerentes de projetos podem utilizar o método GQM nos riscos identificados para melhorar o projeto para que os riscos não sejam prejudiciais e não atrapalhe o bom funcionamento do projeto.

6.2. Contribuições

Neste trabalho, são apresentados potenciais desafios encontrados na literatura que podem ocorrer na gerência de projetos de software no contexto de DDS. Esses desafios estão organizados em um catálogo que pode apoiar os gerentes de projetos na tomada de decisão. Outra contribuição importante é mais estudos para a inserção de novos desafios não encontrados por essa busca. Dessa forma, beneficiaria os gerentes e a comunidade acadêmica.

6.3. Limitações

Este trabalho possui limitações:

- Outros desafios podem ser encontrados, por exemplo, no repositório ACM;
- Os desafios não foram evidenciados em um modelo prático de uma organização;
- Os desafios são sugestões que podem ou devem ser alterados e adaptados de acordo com cada contexto;

6.4. Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, podem ser utilizados e relatados a avaliação do trabalho do desenvolvimento distribuído de software em uma empresa, o aumento de sugestões de desafios e novas indicações de soluções. Pode ser criado um *ranking* dos principais desafios enfrentados, de acordo com os mais citados em trabalhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Asmari, K.; Yu, L. Experiences in Distributed Software Development with Wiki. In: International Conference on Software Engineering Research and Practice. pp.389-293. 2006.
- Altmann, J.; Weinreich, R. An Environment for Cooperative Software Development Realization and Implications. In: Hawaii International Conference on System Sciences. pp. 27-37. 1998.
- Andrade, S. C. D.; Tait, T. F. C. Uma aplicação do guia PMBOK na gestão de projetos de software. In: Revista Brasileira de Computação Aplicada, v 4(1), pp. 2-11, 2012.
- Audy, J.; Prikładnicki, R. Desenvolvimento Distribuído de Software: Desenvolvimento de Software com Equipes Distribuídas. Elsevier. 232p. 2007.
- Avritzer A.; Paulish D.; Cai,Y.; Sethi, K. - Coordination implications of software architecture in a global softwaredevelopment Project. In -The journaling system of software developemnt Project. pp1181 - 1895, 2010.
- Bailey, J.; Zhang, C.; Budgen, D.; Charters, S.; Turner, M. Search Engine Overlaps: Do They Agree or Disagree?. Realising Evidence-Based Software Engineering. 2007.
- Bazman. The Benefits of Outsourced Testing. 2007. Disponível em: <<http://www.eliteconsulting.ca/bot.htm>>. Acessado em: 07/05/2014.
- Carmel, E. Global Software Teams: Collaborating Across Borders and Time Zones. Prentice Hall. 269p. 1999.
- Carmel, E.; Agarwal, R. Tactical Approaches for Alleviating Distance in Global Software Development. In: IEEE Software. v.18. n.2. pp. 22-29. 2001.
- Carmel, E.; Tija, P. Offshoring Information Technology: Sourcing and Outsourcing to a Global Workforce. Cambridge University Express. 282p. 2005.
- Carmel, E.; Tija, P. Offshoring Information Technology: Sourcing and Outsourcing to a Global Workforce. Cambridge University Express. 2005.
- Casy V. Virtual software team project management. In - J Braz Comput Society. pp83-96, 2010.
- Cibotto, R.; A.; G.; Tait, T.; F.; C.; Malucelli, A.; Reinehr, S. O Fator Humano no Desenvolvimento Distribuído de Software. Universidade Estadual do Paraná. 40p. 2011.
- Clear T.; MacDonell S. G.; Understanding technology use in global virtual teams: Research methodologiesand methods. In - Information andsoftware Technology. pp994 - 1011, 2011.
- Cockburn, A. Agile Software Development. Addison Wesley. 304p. 2002.

- Correia, M. C. Gerenciamento de Projetos: Como Transformar Ideias em Empreendimentos Bem Sucedidos. Curitiba: Correia & Correia Treinamento e Consultoria em gerenciamento de Projetos. 2001.
- Damian, D. The Study of Requirements Engineering in Global Software Development: As Challenging As Important. In: International Workshop on Global Software Development. 2002.
- Damian, D.; Lanubile, F. The 3rd International Workshop on Global Software Development. In: International Conference on Software Engineering. pp. 756-757. 2004.
- Damian, D.; Zowghi, D. An Insight into the Interplay Between Culture, Conflict and Distance in Globally Distributed Requirements Negotiations. In: Hawaii International Conference on Systems Sciences. 2003.
- Duc A. N.; Cruzes D.S.; Cruzes, D.; S. The impact of global dispersion on coordination, team performance and software quality - A systematic literature review. In - Information And Software Technology. pp 1-18, 2014.
- Duc-Nguyen A.; Cruzes D.; S. Coordination of software development teams across organizational boundary - An exploratory study. In - International Conference on Global Software Engineering. pp1-10, 2013.
- Endsley, M. R. Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. In: Human Factors The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 37(1), pp. 65-84, 1995.
- Evaristo, R. J.; Scudder, R. Geographically Distributed Project Teams: A Dimensional Analysis. In: Hawaii International Conference on System Sciences. v. 7. 2000.
- Falbo, R. de A. Engenharia de Software - Notas de Aula. Universidade Federal do Espírito Santo. 2005. <http://www.inf.ufes.br/~falbo/download/aulas/es-g/2005-1/NotasDeAula.pdf> .Acessado em: 07/04/2014.
- Fernandes P.; Sales, A.; Santos, A.; R.; Webber, T. Performance Evaluation of Software Development Teams: a Practical Case Study. In - Eletronics Notes in Theoretical Computer Science. pp73- 92, 2011.
- Gaffo, F. H.; Barros, R. M. D. GAIA risks-a service-based framework to manage project risks. In: XXXVIII Conferencia Latinoamericana, pp. 1-10, 2012.
- Giuffrida R.; Dittrich Y.; - Empirical studies on the use of social software in global software development - A systematic mapping study. In - Information And Software Technology. pp1143 - 1164, 2013.
- Guzman J. G.; Ramos J. s.; Seco, A.;A. How to get mature global virtual teams: a framework to improve team process management in distributed software teams. In - Springer Science+Business Media, pp 409 -435, 2010.

- Haywood, M. *Managing Virtual Teams: Practical Techniques for High Technology Project Managers*. Artech House Publishers. 220p. 1998.
- Haywood, M. *Working in Virtual Teams: A Tale of Two Projects and Many Cities*. *IT Professional*, v.2, n.2, p.58-60. 2000.
- Herbsleb, J. D.; Grinter, R. *Splitting the Organization and Integrating the Code: Conway's Law Revisited*. In: *International Conference on Software Engineering* pp. 85-95. 1999.
- Herbsleb, J. D.; Mockus, A. *An Empirical Study of Speed and Communication in Globally Distributed Software Development*. In: *Transactions on Software Engineering*. v. 29, n. 6, pp. 481-494. 2003.
- Herbsleb, J. D.; Moitra, D. *Global Software Development*. *IEEE Software*, 2001.
- Hofstede, G. *Cultures and Organizations, Software of the Mind, Intercultural Cooperation and Its Importance for Survival*. McGraw-Hill. 279p. 1996.
- Jaakkola H.; Henno J.; Linna, P. - *Software Development in a Multicultural Context: Adaptive and Learning Organizations*. In - Tallinn University of Technology, 2010.
- Jung, C. F. *Metodologia Aplicada a Projetos de Pesquisa: Sistemas de Informação & Ciência da Computação*. Taquara. 2009. Disponível em: <<http://www.jung.pro.br/moodle/mod/resource/view.php?id=102>>
- Karolak, D. W. *Global Software Development - Managing Virtual Teams and Environments*. Wiley. 172p. 1998.
- Kelling, R. *Gestão de Projetos: Uma Abordagem Global*. São Paulo, Ed. Saraiva. 293p. 2002.
- Kiel, L. *Experiences in Distributed Development: A Case Study*. In: *International Workshop on Global Software Development*. pp. 44-47. 2003.
- Kitchenham, B. *Procedures for Performing Systematic Reviews*. Keele University Technical Report TR/SE-0401. Disponível: <http://www.idi.ntnu.no/emner/empse/papers/kitchenham_2004.pdf>. Acesso: maio/2011.
- Kobitzsch, W.; Rombach, D.; Feldmann, R. L. *Outsourcing in India*. In: *IEEE Software*. v. 18, n. 2, pp. 78-86. 2001.
- Kobylinski, R.; Creighton, O.; Dutoit, A. H.; Bruegge, B. *Building Awareness in Global Software Engineering Projects: Using Issues as Context*. In: *International Workshop on Global Software Development*. 2002.
- Korkala M.; Maurer F.; *Waste identification as the means for improving communication in globally distributed agile software development* . In - *The journaling system of softwarepp1* - 19, 2014.

- Kroll, P.; Kruchten, P. Booch, G. The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP: A Practitioner's Guide to the RUP. Addison-Wesley. 464p. 2003.
- Lamersdorf A.; Münch J.; Torre, A.; F.; V.; Sánchez, C.; R.; Heinz, M.; Rombach, D. A rule-based model for customized risk identification and evaluation of task assignment alternatives in distributed software development projects. In - JOURNAL OF SOFTWARE: EVOLUTION AND PROCESS. pp1-15, 2011.
- Lanubile, F. Collaboration in Distributed Software Development. In: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. pp. 174-193, 2009.
- Layman, L., Williams, L., Damian, D., Bures, H. Essential communication practices for extreme programming in a global software development team. Information and Software Technology, 48(9):781-794. 2006.
- Leandro, L; T. Um modelo de Processo de Engenharia de Requisitos para ambientes de desenvolvimento distribuído de software. In – Dissertação de mestrado – PUC – RS, 19 – 140. 2004.
- Lee J. M.; Ko A. J.; Representations of User Feedback in an Agile, Collocated Software Team. In - University of Washington. pp 76 - 82, 2012.
- Lipnack, J.; Stamps, J. Virtual Teams: Reaching Across Space, Time and Organizations with Technology. John Wiley & Sons. 288p. 1997.
- Lopes, L.; T. Um Modelo de processo de engenharia de requisitos para ambientes de desenvolvimento distribuído de software. In Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 138p. 2004
- Magnusson C.; Chou S.; Risk and Compliance Management Framework for Outsourced Global Software Development. In - International Conference on Global Software Engineering. pp1-6, 2010.
- Mantelli C.; Hooff B.; The effect of governance on global software development: An empirical research in transactive memory systems. In - Information and Software Technology. pp1309 - 1321, 2014.
- Marquardt, M. J.; Horvath, L. Global Teams: How Top Multinationals Span Boundaries and Cultures with High-Speed Teamwork. Davies-Black Publishing. 246p. 2001.
- Martins, J. C. C. Gerenciando Projetos de Desenvolvimento de Software com PMI, RUP e UML. 2 ed. Brasport, 2005.
- Matalonga S.; Solari M.; Maturro, G. FACTORS AFFECTING DISTRIBUTED AGILE PROJECTS: A SYSTEMATIC REVIEW. In - International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering. pp 1-13, 2013.
- Mathrani, A.; Mathrani S. Test Strategies in Distributed Software Development Environments. In: Computers in Industry. pp.1-9. 2013.

- Matos, P. M.; Bermejo, P. H. S.; Júnior, J. F. S. Gerência de riscos em projetos de software: Baseada nos Modelos de Processos de Referência PMBOK, CMMI, MPS.BR, TenStep e ISSO 12207. Ed. 1, editora Ciência Moderna Ltda., 68p, 2010.
- Mishra P.; Roy N.;Balamukund, S.; Rajni, M.; S.; Jain, S.; Bangalor Fernandes, J. A Risk Framework for New Country Compliance for Global Software Companies. In- International Conference on Global Software Engineering Workshops. pp1-5 , 2012.
- Mockus, A.; Herbsleb, J. Challenges of Global Software Development In: International Software Metrics Symposium. pp.182-184. 2001.
- MonasorJ.; M.; Vizcaíno A.; Piattini, M. A Training Tool for Global Software Development. In - University of Castilla-La Mancha. pp1-8 , 2010.
- Mulcary, R. Preparatório para o Exame de PMP. RMC Publications. 2007
- Mullick, N.; Bass, M.; Houda, Z.; Paulish, P.; Cataldo, M. Siemens Global Studio Project: Experiences Adopting an Integrated GSD Infrastructure. In: International Conference on Global Software Engineering. pp. 203-212. 2006.
- Nocêra, R. J. Gerenciamento de Projetos - Teoria e Prática. 975p. 2009.
- O'Brien, J. A. Sistemas de Informação e as Decisões Gerenciais na Era da Internet. Saraiva. 492p. 2011.
- Olson, J. S.; Olson, G. M. Culture Surprise in Remote Software Development Teams. In: Queue Focus: Distributed Development. v. 1, n. 9, pp. 52-59. 2004.
- Palacio R. R.; Vizcaíno A.; Moran A.; L.; Gonzalez, V.; M. Tool to facilitate appropriate interaction in globalsoftware development. In - JournalIET Software.pp 1 - 15, 2009.
- Palacios C. R.; Lumbreras C. C.; Project managers in global software development teams:a study of the effects on productivity and performance. In - Springer Science+Business Media New York.pp 1 - 17, 2013.
- Park T.; Kang S.; A Case Study of Globally Distributed Software Development withA-SQUARE Project. In - 11th International Conference on Computer and Information Science.pp 1- 6, 2012
- Passivara M.; Lassenius C. - Communities of practice in a large distributed agile software development organization - Case Ericsson In: Information and Software Technology. pp 1143 - 1164, 2013.
- Patil S.; Kobsa A.; Jhon, A.; Seligmann, D. Methodological reflections on a field study of a globally distributed software Project. In - Information andsoftware Technology.pp 969 - 980, 2011.
- Pfleeger, S. L. Engenharia de Software: Teoria e Prática. 2º Edição. Prentice Hall. 2004.

- Pilatti, L.; Audy J. Características do Desenvolvimento Global de Software em Ambientes Offshore in Sourcing: Lições Aprendidas de um Estudo de Caso. In: Workshop Um Olhar Sociotécnico sobre a Engenharia de Software. 2006.
- PMBoK. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Project Management Institute. Ed. 5, Newtown Square, Pennsylvania, USA, 2013.
- PMI (Project Management Institute). A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 3rd ed. [S.l.]: Project Management Institute, 2004.
- PMISP (Project Management Institute, São Paulo). Gerenciamento de Projetos. Disponível em http://www.pmissp.org.br/exe/pmi/ger_projetos.asp. Acessado em 20 de março de 2007.
- Pressman, R. S., Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional, 7ª Edição, McGraw-Hill, 2011.
- Prikladnicki R.; Audy J. L. N.; Process models in the practice of distributed software development: A systematic review of the literature. In: Informations and Software Technology. pp 779 - 791, 2010.
- Prikladnicki, R. Problemas, Desafios e Abordagens do Processo de Desenvolvimento de Software. 69p. 2002.
- Prikladnicki, R.; Audy, J. M. Um Modelo de Referência para Desenvolvimento Distribuído de Software. In: Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software. 2004.
- Prikladnicki, R.; Audy, J.; Evaristo, R. Requirements Management in Global Software Development: Preliminary Findings from a Case Study in a SWCMM Context. In: II International Workshop on Global Software Development. 2003.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE PMI PMBOK guide: Um Guia de Conjunto de Conhecimentos do Gerenciamento de Projetos. Pennsylvania: Project Management Institute, 2000.
- RBC - Referencial Brasileiro de Competências em Gerenciamento de Projetos. Tradução e adaptação do International Competence Baseline (ICB-IPMA). Editores: J. Amaro dos Santos, Hélio Gomes de Carvalho e Nuno Ponces de Carvalho. Versão 1.1 - Janeiro 2005.
- Rocha, R.; Arcoverde, D.; Brito, R.; Arôxa, B.; Costa, C.; Silva, F. Q. B. da; Albuquerque, J.; Meira, S. R. de L. Uma Experiência na Adaptação do RUP em Pequenas Equipes de Desenvolvimento Distribuído. In: Workshop de Desenvolvimento Distribuído de Software. pp. 81-90. 2008.
- Rocha, R.; Costa, C.; Prikladnicki, R.; Azevedo, R. R. de; Farias Júnior, I. H. de; Meira, S. Modelos de Colaboração no Desenvolvimento Distribuído de Software: Uma Revisão Sistemática da Literatura. In: IV Workshop de Desenvolvimento Distribuído de Software. 2010.

- Romano, F. V. Modelo de referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações. 326p, 2012.
- Rouiller, A. C.; Vasconcelos, A. M. L. de; Maciel, T. M. de M. Engenharia de Software. 2004.
- Sato, C. E. Y. Gestão Corporativa de Projetos para Instituições de Pesquisa Tecnológica: Caso Lactec. Dissertação (Pós-Graduação em Tecnologia) - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba. 169 p. 2004.
- Scanniolo G.; Erra U.; Distributed Modeling Of Use Case Diagrams With A Method Based On Thing - Pair - Square: Results From Two Controlled Experiments. In - Journal Of Visual Languages & Computing. pp494 - 517, 2014.
- Schneider k.; Stapel K.; Managing knowledge on communication and informationflow in global software projects. In - University Hannover.pp 1-19, 2012.
- Silva M. Gestão de Pessoas em Projetos de Software. 2008.
- Taxén, L. An Integration Centric Approach for the Coordination of Distributed Software Development Projects. In: Department of Science and Technology, Campus Norrköping, Linköping University, Norrköping, Sweden. Março 2006.
- Tuffley D.; - Optimising virtual team leadership in Global SoftwareDevelopment. In - IET Software. pp1-9, 2011.
- Vanzin, M.; Ribeiro, M.; Prikładnicki, R.; Ceccato, I.; Antunes, D. Global Software Processes Definition in a Distributed Environment. In: Software Engineering. pp 57-65. 2005.
- Vargas, R. Gerenciamento de Projetos. 7ª Edição 236p. Brasport, 2009.
- Vargas, R. V. Gerenciamento de Projetos. Brasport, 2002.
- Vargas, R. V. Gerenciamento de Projetos: Estabelecendo Diferenciais Competitivos. 5.ed. Brasport. 308p. 2003.
- Weissleder, S.; Schlingloff, B.; H. Quality of Automatically Generated Test Cases Based on OCL Expressions. In: International Conference on Software Testing, Verification, and Validation. pp, 517-520. 2008.
- Wesslin V.; Linna P. Learning at distance in global software development. In - TampereUniversity of Technology. pp 1- 4, 2011.
- ZhangS.; Tremaine M.; Milewski, A.; E. Leader delegation in global software teams: occurrenceand effects. In - University of St. Gallen. pp37 - 48, 2012