



Luciano José da Silva Júnior

Um processo para gerenciar times de desenvolvimento de software distribuídos (GSE)

Recife

2018

Luciano José da Silva Júnior

Um processo para gerenciar times de desenvolvimento de software distribuídos (GSE)

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

Departamento de Estatística e Informática

Curso de Bacharelado em Ciência da Computação

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Luiz Monteiro Marinho

Recife

2018

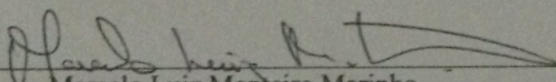


MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (UFRPE)
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

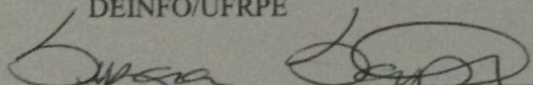
<http://www.bcc.ufrpe.br>

FICHA DE APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

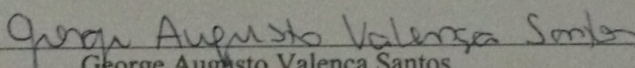
Trabalho defendido por Luciano José da Silva Júnior às 11 horas do dia 06 de fevereiro de 2018, no Auditório do CEAGRI-02 – Sala 07, como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, intitulado **Um processo para gerenciar times de desenvolvimento de software distribuídos (GSE)**, orientado por Marcelo Luiz Monteiro Marinho e aprovado pela seguinte banca examinadora:



Marcelo Luiz Monteiro Marinho
DEINFO/UFRPE



Suzana Cândido de Barros Sampaio
DEINFO/UFRPE



George Augusto Valença Santos
DEINFO/UFRPE

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por ser o meu suporte quando estive próximo a falhar.

Aos meus pais, que sempre investiram em minha educação e formação como pessoa, me guiando corretamente durante minha vida. Aos meus irmãos que sempre estiveram ao meu lado, minhas avós, com as quais vivi durante a universidade e me deram todo suporte, e a todos os familiares que sempre estiveram ao meu lado.

A minha noiva, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando nos momentos difíceis e me dando força para continuar minha caminhada.

Aos amigos que fiz no trabalho, Marcos, Mark e Raphael. Agradeço principalmente ao Fernando e Guilherme, pessoas que me deram oportunidade de aprendizado e permitiram que pudesse continuar meu curso.

Aos amigos que fiz na universidade Elias Júnior, João Paulo, Victor Sales e Francisco Lira, pessoas quais tive a oportunidade de conviver e também foram importantes durante o curso.

Aos professores da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em especial a professora Suzana Sampaio, uma grande incentivadora, que sempre me encorajou e lembrou-me do meu potencial.

E finalmente o meu orientador Marcelo Marinho, o mais importante nessa jornada, sempre atencioso e presente durante a caminhada qual não seria possível sem ele.

Resumo

No processo de desenvolvimento de software encontra-se diversos desafios que podem impactar diretamente no sucesso ou falha do projeto, dentre eles há o gerenciamento do time. Uma estrutura frequentemente utilizada é a de time co-localizados, onde os membros encontram-se no mesmo ambiente, entretanto visando diminuir o tempo de desenvolvimento e o custo do projeto, tem havido uma crescente utilização de uma estrutura distribuída dos times. Embora haja diversos pontos positivos na utilização da mesma, problemas já existentes em times co-localizados tornam-se ainda mais impactante nessa estrutura, fazendo com que o risco de falha no projeto aumente consideravelmente. Como parte do gerenciamento do projeto e dos times, há a utilização de processos e ferramentas que possam diminuir o impacto de tais problemas ou solucioná-los totalmente. Desse modo, o presente trabalho tem por objetivo identificar os principais desafios, processos e ferramentas existentes para gerenciamento de times distribuídos de software e construir um processo que ajude gerentes de projeto a mitigar alguns dos problemas identificados.

Palavras-chave: Engenharia de Software Global, Gerenciamento de Projeto, Times Globais, Processo de software, Ferramentas de gerenciamento, Desafios e barreiras.

Abstract

In the software development process there are several challenges that can directly impact the project success or failure, among them is the team management. A frequently used structure is co-located teams, where members are in the same place, however aiming to decrease the development time and project cost, there has been a growing use of a distributed team structure. Although there are several good benefits in using it, problems already existing in co-located teams become even more impacting in this structure, causing the risk of project failure to increase considerably. As part of project management and teams, there are processes and tools that can decrease the impact of such problems or solve them fully. Thus, the present work aims to identify the main challenges, processes and tools for managing distributed software teams and to build a process that helps project managers mitigate some of the problems identified.

Keywords: Global Software Engineering, Project Management, Global teams, Software Process, Management Tools, Challenges and Barriers

Lista de ilustrações

Figura 1 – Etapas para elaboração do processo	14
Figura 2 – Times co-localizados.	17
Figura 3 – Times virtuais.	17
Figura 4 – Análise dos artigos	21
Figura 5 – Processo de Comunicação - V2.	41
Figura 6 – Processo de Execução de Tarefas - V2.	44
Figura 7 – Processo de comunicação.	61
Figura 8 – Etapa de Planejamento da Comunicação	62
Figura 9 – Etapa de Definição das Ferramentas.	63
Figura 10 – Processo de Execução de Atividades.	63

Lista de tabelas

Tabela 1 – Artigos selecionados.	23
Tabela 2 – Desafios encontrados na literatura.	28
Tabela 3 – Processos encontrados na literatura.	34
Tabela 4 – Ferramentas encontradas na literatura.	36
Tabela 5 – Perfil dos Entrevistados	37

Lista de abreviaturas e siglas

GSE	Global Software Engineering
SLR	Systematic Literature Review
SPI	Software Process Improvement
GTM	Global Teaming Model

Sumário

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Justificativa	12
1.2	Objetivos	14
1.2.1	Objetivo Geral	14
1.2.2	Objetivos Específicos	14
1.3	Metodologia	14
1.3.1	Levantamento Bibliográfico	15
1.3.2	Mapeamento dos Artigos	15
1.3.3	Mapeamento dos Desafios x Processos x Ferramentas	15
1.3.4	Avaliação dos Processos	15
1.3.5	Elaboração do Processo	15
1.3.6	Entrevista com Especialista	16
1.3.7	Estrutura do Trabalho	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1	Visão Geral	17
2.2	Trabalhos Relacionados	18
2.3	Considerações Finais	20
3	CONSTRUÇÃO DO PROCESSO	21
3.1	Análise dos Artigos	21
3.1.1	Busca	21
3.1.1.1	Fase 1	22
3.1.1.2	Fase 2	23
3.2	Trabalhos direcionados a desafios	25
3.3	Trabalhos direcionados a processos	28
3.4	Trabalhos direcionados a ferramentas	34
3.5	Considerações Finais	36
4	PROCESSO PARA GERENCIAMENTO DE TIMES DISTRIBUÍDOS	37
4.1	Avaliação do Processo	37
4.1.1	Avaliação do Processo de comunicação	38
4.1.2	Avaliação do Processo de Execução	39
4.2	Processo - Versão Melhorada após avaliação dos especialistas	41
4.2.1	Processo de Comunicação	41
4.2.1.1	Planejamento de Comunicação	41

4.2.1.2	Definição das Ferramentas	42
4.2.1.3	Monitoramento e Controle	43
4.2.2	Processo de execução	44
4.2.2.1	Definição das Tarefas	44
4.2.2.2	Definição de Dependências	45
4.2.2.3	Modularização das tarefas	46
4.2.2.4	Avaliação das expertises do time	46
4.2.2.5	Alocação das tarefas	47
5	CONCLUSÃO	49
5.1	Dificuldades encontradas	50
5.2	Trabalhos futuros	50
	REFERÊNCIAS	51
	Apêndice 1 – Protocolo de entrevista	55
	Apêndice 2 – Versão Inicial do Processo	55

1 Introdução

Global Software Engineering (GSE)¹ consiste no desenvolvimento de produtos de softwares por times que trabalham em conjunto de diversas localizações diferentes (KHAN *et al.*, 2015). Nesse contexto, GSE tem se tornado uma prática bastante comum na indústria de software, e vem sendo adotado por muitas empresas para, principalmente, reduzir os custos de desenvolvimento (NIAZI *et al.*, 2016a). Outros benefícios podem ser alcançados como redução do tempo de desenvolvimento e modularização do trabalho que permite o desenvolvimento paralelo de sistemas, atraindo as empresas ao adotarem GSE (CONCHÚIR *et al.*, 2009).

Apesar dos benefícios que podem ser alcançados a partir da utilização de GSE, novos desafios surgem e impactam diretamente no sucesso ou falha do projeto, os desafios são agrupados em três conjuntos chamados de diferenças: 1) diferença temporal, 2) diferença geográfica e 3) diferença sociocultural (ÅGERFALK; FITZGERALD, 2006). Tais diferenças afetam três processos importantes no desenvolvimento de software, comunicação, coordenação e controle (ÅGERFALK; FITZGERALD, 2006).

A comunicação consiste na troca de conhecimento e informações completas entre os membros da equipe além das ferramentas para facilitar essa comunicação (ÅGERFALK *et al.*, 2005). A coordenação se refere a integração de cada unidade do projeto, de modo que cada time contribua para o objetivo geral (ÅGERFALK *et al.*, 2005). Por fim o controle diz respeito ao gerenciamento do projeto, definindo os mecanismos que garantem que o desenvolvimento do projeto está progredindo (ÅGERFALK *et al.*, 2005).

Para Ågerfalk *et al.* (ÅGERFALK *et al.*, 2005), a diferença temporal consiste na diferença de tempo vivenciada pelos membros da equipe tentando interagir (ÅGERFALK *et al.*, 2005). Tal diferença pode ocorrer devido à diferença do fuso horário ou mudança no horário de trabalho do time (ÅGERFALK *et al.*, 2005) podendo apresentar-se tanto como um benefício quanto como desafio no processo de desenvolvimento. A vantagem em possuir membros localizados em diferentes fusos horários permite que a organização tenha um maior número de dias de trabalhados seguindo o modelo de desenvolvimento “*follow-the-sun*”², diminuindo assim o tempo do ciclo de desenvolvimento (CONCHÚIR *et al.*, 2009). Entretanto, a distância temporal afeta diretamente o aspecto de comunicação dentro do desenvolvimento de software. Devido à falta na sobreposição dos horários de trabalho, é necessário que comunicação entre os membros da equipe seja feita de

¹ Há diversos termos: Distributed Software Development, (DSD), Global Software Development (GSD) ou Global Software Engineering (GSE). No presente trabalho o termo GSE será utilizado.

² O modelo *follow-the-sun* consiste na distribuição de tarefas para equipes em diferentes fusos horários, ao fim do turno de uma equipe, outra equipe com fuso horário diferente pode assumir o trabalho.

forma assíncrona, utilizando meios como email, sendo difícil se comunicar com o membro necessário (ÅGERFALK; FITZGERALD, 2006).

A diferença geográfica pode ser considerada à medida que se define o esforço entre membros da equipe em estarem juntos fisicamente, se adequando ainda mais a facilidade de realocação dos membros (ÅGERFALK et al., 2005). Quando os membros do time não estão co-localizados, hábitos de trabalho e idiomas poderão ser diferentes (ÅGERFALK; FITZGERALD, 2006) que além de afetar a comunicação entre a equipe, afetam o controle do projeto, de modo que algumas práticas de desenvolvimento, como programação em par, reuniões diárias e comunicação face-a-face se tornam inviável (ÅGERFALK; FITZGERALD, 2006).

Por fim, a diferença sociocultural consiste na medida que define o entendimento dos valores e culturas dentre os membros da equipe. Isto pode ser considerado relativamente complexa, pois envolve culturas organizacionais, políticas de cada país, além de motivações individuais e éticas de trabalho (ÅGERFALK et al., 2005). Essa restrição pode impactar no entendimento de processos e práticas utilizadas no projeto, afetando a coordenação e controle do desenvolvimento do produto.

Devido os problemas apresentados ao se adotar times globalmente distribuídos, é importante a busca de um conjunto de soluções para se obter sucesso no desenvolvimento do produto. Desta forma faz-se necessário a definição de um processo para suporte ao uso do GSE (RICHARDSON et al., 2012). Um processo pode ser entendido como um conjunto de ferramentas, métodos e práticas utilizadas para produzir um produto de software (NOLL; BEECHAM; RICHARDSON, 2010). Alguns modelos de processos existentes como CMMI (TEAM, 2010) e IEC/ISO 15504 (ISO, 2003) não preveem o impacto dos problemas apresentados (NOLL; BEECHAM; RICHARDSON, 2010), embora seus impactos influenciem diretamente no sucesso ou falha do desenvolvimento do produto.

Dado o crescimento na adoção de GSE como prática no desenvolvimento de software é importante o uso de um processo bem definido que dê suporte à sua implantação (NOLL; BEECHAM; RICHARDSON, 2010). Assim, visando obter sucesso no desenvolvimento do produto de software, o presente trabalho tem por objetivo propor um processo para gerenciamento de times distribuídos, criando uma solução para problemas existentes nos três processos principais do projeto: a comunicação, coordenação e controle.

1.1 Justificativa

As diferenças globais³ apresentam novos riscos que impactam negativamente no gerenciamento de projetos distribuídos (NIAZI et al., 2016a) (NOLL; BEECHAM; RICHARDSON, 2010). Segundo Niazi et al. (2016a), ao menos 19 desafios são frequentemente

³ Será utilizado o termo diferença global para agrupar as diferenças temporais, geográficas e socioculturais.

encontrados a partir da adoção do GSE, dentre os principais estão os problemas relacionados a comunicação, controle e execução de atividades. Assim faz-se necessário a utilização de um processo bem definido durante o uso de GSE, entretanto não há processos que especifiquem métodos e passos, criando um fluxo contínuo no gerenciamento do projeto e dos processos principais do desenvolvimento de software: comunicação, coordenação e controle.

No aspecto de comunicação, os desafios existentes estão relacionados a sincronização entre os membros da equipe, ocasionados principalmente pela diferença de fuso horário entre o time (ÅGERFALK *et al.*, 2005) (RICHARDSON *et al.*, 2010). Segundo Noll *et al.* (NOLL; BEECHAM; RICHARDSON, 2010), os principais problemas relacionados a comunicação são:

- Sincronização de horário, pois a falta de sincronização gera barreiras para realizações de reuniões entre os membros.
- Demora na resposta de comunicações assíncronas, como email, ocasiona problemas no compartilhamento de informações do projeto.
- Diferenças culturais, podem criar desentendimento a respeito dos requisitos do projeto, pois informações passadas podem ser entendidas de forma diferentes a depender da cultura de cada time.
- Diferenças de linguagem, ainda que o inglês tenha sido adotado como língua oficial no desenvolvimento de software alguns membros do time não possuem tal idioma como língua nativa, dificultando assim a comunicação entre eles.

Enquanto nos aspectos de coordenação e controle, os maiores desafios estão relacionados a alocação e execução de atividades bem como a melhoria dos processos já utilizados. Segundo Wickramaarachchi *et al.* (WICKRAMAARACHCHI; LAI, 2013), o maior desafio na coordenação e controle do projeto consiste na escolha do time mais adequado para determinada atividade, de modo que vários fatores devem ser avaliados no momento da distribuição entre os membros. Dentre os principais fatores estão a dependência entre as atividades e dependência entre times de localização diferente, de modo que trabalhos que possuem uma maior dependência devem ser alocados para times próximos, assim alguns dos desafios citados anteriormente, como sincronização da comunicação, pode não existir.

Perante os desafios apresentados, o presente trabalho tem como objetivo responder a seguinte questão de pesquisa: *Quais os desafios, processos e ferramentas existentes no contexto de GSE?* para que assim um processo para gerenciamento de times distribuídos possa ser proposto.

1.2 Objetivos

Esta sessão apresenta os objetivos gerais e específicos da pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um processo para solucionar problemas com comunicação e execução de projetos de desenvolvimento de software distribuídos (GSE).

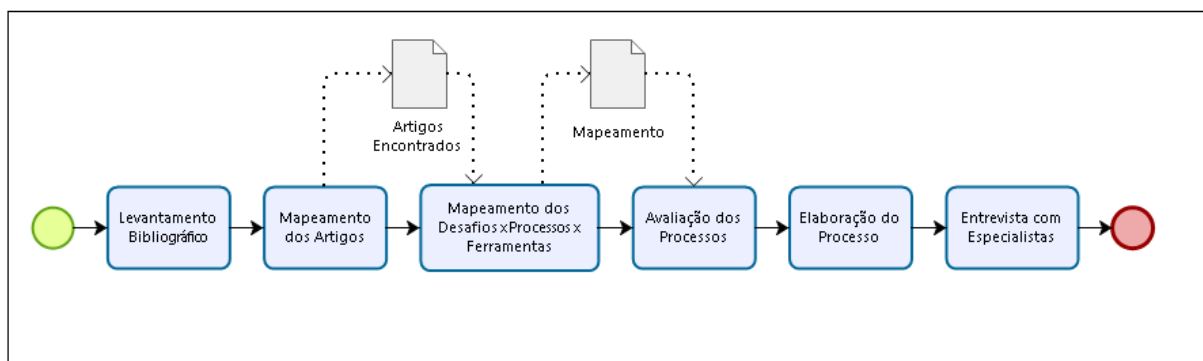
1.2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar na literatura como o gerenciamento de times de desenvolvimento de software distribuídos é conduzido, assim, propor um processo.
2. Identificar as ferramentas de gerenciamento existentes em suas respectivas áreas de atuação.
3. Elaborar um mapeamento entre o processo proposto e as ferramentas existentes.
4. Avaliar por meio de uma análise qualitativa do processo proposto a partir de uma entrevista com especialistas.

1.3 Metodologia

A metodologia utilizada no presente trabalho foi composta por sete etapas que serão apresentadas explicada nesta seção. Na Figura 1 é possível ver o fluxo que demonstra todas etapas percorridas para construção do processo.

Figura 1 – Etapas para elaboração do processo



1.3.1 Levantamento Bibliográfico

Um mapeamento sistemático da literatura foi realizada, para encontrar os desafios, os processos e as ferramentas já existentes, analisando quais são abordados na literatura ou na prática do gerenciamento de projetos.

1.3.2 Mapeamento dos Artigos

O mapeamento dos artigos foi dividido por duas fases de seleção e mais a classificação dos artigos remanescentes. Os engenhos utilizados são explicados detalhadamente no Capítulo 3. Cada artigo identificado ao longo da revisão, foi mapeado a partir dos seguintes parâmetros:

1. Identificador do artigo, sendo utilizado letra "A" para artigos encontrados a partir das strings de busca e "S" para artigos selecionados a partir do *snowball*.
2. Área de estudo do artigo, sendo elas: desafios, processos e ferramentas.
3. Ano da publicação.
4. Base em que o artigo foi encontrado.

1.3.3 Mapeamento dos Desafios x Processos x Ferramentas

Após a seleção e mapeamento dos artigos com seus respectivos identificadores e área, foi realizado do mapeamento dos desafios, processos e ferramentas, bem como a interseção das três áreas, identificando quais desafios cada processo visa atender além de quais desafios cada ferramenta dá suporte, desse modo esse mapeamento servirá como base para elaboração do processo.

1.3.4 Avaliação dos Processos

Para criação do processo, foram analisados além dos desafios, os processos já existentes na literatura, assim foi possível identificar etapas existentes e comuns entre eles, baseando-se na literatura pôde-se avaliar quais etapas possui uma maior utilização e maior influência positivamente no gerenciamento dos times distribuídos, buscando mitigar o maior número dos desafios existentes.

1.3.5 Elaboração do Processo

A partir dos resultados obtidos nas etapas anteriores, um processo foi construído visando solucionar problemas na área de comunicação e execução do projeto, como especificação e alocação de atividades. Assim, utilizando-se da avaliação dos processos

encontrados foi possível avaliar os pontos positivos e negativos de cada um, bem como as informações encontradas na literatura sobre os benefícios de uso de cada uma das etapas e as abordagens que poderiam ser utilizadas para execução de cada uma delas.

1.3.6 Entrevista com Especialista

Após a revisão bibliográfica, mapeamentos e elaboração do processo, foram realizadas entrevistas semiestruturadas (HOVE; ANDA, 2005) com especialistas para avaliar se as etapas do processo proposto de fato podem auxiliar no gerenciamento de times distribuídos. Para isso, foi criado um protocolo de entrevistas, presente no Apêndice A. Assim, as entrevistas visavam analisar se haviam etapas a ser adicionadas ou removidas do processo, bem como o gerenciamento de comunicação e atividades são realizados na prática.

1.3.7 Estrutura do Trabalho

Neste capítulo introdutório foram apresentados os conceitos iniciais, a justificativa, os objetivos e a metodologia adotada. O Capítulo 2, de referencial teórico, visa apresentar trabalhos relacionados e dar uma visão geral de projetos GSE. O Capítulo 3 apresenta as etapas para construção do processo como a etapas de busca, os artigos, desafios, processos e ferramentas encontradas. O Capítulo 4 apresenta o detalhamento dos processos propostos e a etapa de avaliação dos mesmos. Finalmente o Capítulo 5 apresenta a conclusão do trabalho.

2 Referencial Teórico

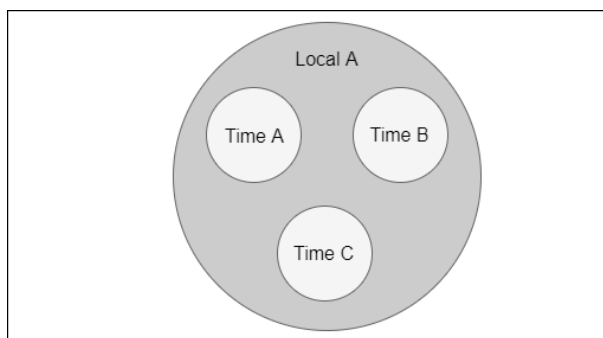
O presente capítulo apresenta os conceitos relacionados a projetos distribuídos de desenvolvimento de software, apresentando os conceitos de times e suas estruturas, além de apresentar os trabalhos relacionados a gerenciamento de times em projetos GSE.

2.1 Visão Geral

Segundo o PMBOOK (PMBOK, 2013), um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. No contexto de software, o projeto pode ser classificado como local ou distribuído.

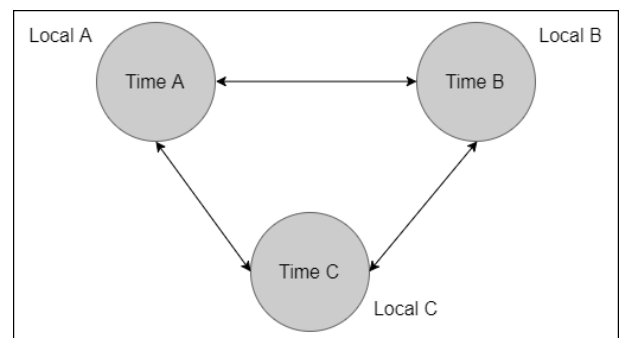
Segundo Ågerfalk *et al.* (ÅGERFALK *et al.*, 2005), são classificados como projetos distribuídos quando os times não estão co-localizados, mas dispersos geograficamente. Enquanto no processo de desenvolvimento tradicional de software temos a presença de times co-localizados, que consiste em um grupo de pessoas em um mesmo local e interdependentes em suas atividades. Os times virtuais trabalham de forma distribuída em relação ao tempo e localização geográfica (RICHARDSON *et al.*, 2010). As Figuras 2 e 3 apresentam, respectivamente, uma estrutura de times co-localizados e virtuais.

Figura 2 – Times co-localizados.



Fonte: O Autor

Figura 3 – Times virtuais.



Fonte: O Autor

Vale salientar que os times virtuais são classificados também como times distribuídos, entretanto contém uma especificidade: os times virtuais possuem interdependência entre as atividades, enquanto os times distribuídos não possuem tal dependência (RICHARDSON *et al.*, 2010). Ao se utilizar uma estrutura de times distribuídos, diversos benefícios podem ser alcançados, dentre eles estão a diminuição do custo do projeto, diminuição do tempo de desenvolvimento e acesso a novas habilidades.

Entretanto, ao utilizar uma estrutura de times distribuídos, problemas existentes em times co-localizados se tornam ainda mais impactantes, além do surgimento de novos

desafios, que serão apresentados na seção 3.2. Visto os desafios existentes, é necessário evitar ou solucionar tais problemas, através da utilização de processos, práticas ou ferramentas. Desse modo, diversos trabalhos realizam estudos para construção de processos e ferramentas que possam auxiliar o gerenciamento de times distribuídos, assim como os trabalhos apresentados na seção 2.2.

2.2 Trabalhos Relacionados

O estudo realizado por Wickramaarachchi *et al.* (WICKRAMAARACHCHI; LAI, 2013) propôs um método para distribuição de trabalho e atividades em projetos de GSE, composto por seis passos. Cada uma das etapas produz uma matriz para ser analisada e gerar uma recomendação para o gerente, para que assim possa ser escolhido o melhor local para execução de um trabalho. Os passos são:

- Identificar as características do trabalho: Analisa o tempo estimado, ordem de execução e skill necessária para tal tarefa.
- Identificar as dependências do trabalho: Identifica quais as dependências entre as atividades.
- Identificar características de cada localização: Realiza um levantamento de habilidades, culturas e idioma.
- Identificar as dependências entre os locais: Analisa o relacionamento e colaboração entre os times.
- Analisar a matriz de trabalho: É criado uma matriz com as informações das quatro etapas anteriores.
- Alocar o trabalho para os locais adequados: Analisado as informações da tarefa, dependência entre elas e dependência entre os locais, devem ser alocados para os times que mais se encaixem para realizar tal tarefa.

Outro trabalho relacionado encontrado foi a pesquisa realizada por Zahedi *et al.* (ZAHEDI; SHAHIN; Ali Babar, 2016) que realizou uma SLR dos desafios e práticas existentes na comunicação em projetos GSE, especificamente no compartilhamento de conhecimento e informação. Desse modo, o autor define seis categorias, além dos desafios e práticas existentes em cada uma delas. São elas:

- Gerenciamento: Desafios associados a área gerencial e compartilhamento de conhecimento, como por exemplo o custo associado.

- Estrutura do time: Desafios relacionados a estrutura hierárquica e falta de clareza nos papéis e responsabilidades.
- Processo de trabalho: Desafios relacionado ao processo, como falta de documentação, falta de comunicação.
- Cognição da equipe: Desafios relacionado a diferença de conhecimento entre duas equipes.
- Problemas sociais: Desafios relacionados as interações sociais, como falta de confiança.
- Problemas de tecnologia: Problemas causados devido a limitação das tecnologias, que inibem o compartilhamento de conhecimento.

Segundo o autor os desafios mais frequentes são: o custo do compartilhamento, as diferenças globais e problemas de documentação. Em relação a práticas, as mais frequentes são: co-locação temporária, comunicação frequente e softwares colaborativos. O trabalho se mostra importante pois define os desafios existentes das áreas, além de apresentar as possíveis soluções para tais desafios.

Richardson *et al.* (RICHARDSON *et al.*, 2010) propõe um novo processo chamado Global Teaming (GT) para suporte à implantação do GSE e possui como afirmativa base que o modelo proposto tem o objetivo gerenciar times virtuais, onde os membros estão distribuídos globalmente e possuem interdependência entre as atividades. O processo proposto é dividido em dois objetivos específicos:

- Definir o gerenciamento global do projeto.
- Definir o gerenciamento entre os times. Além disso, cada objetivo possui um conjunto de subpráticas para gerenciamento de times virtuais, que irá auxiliar no gerenciamento de áreas como comunicação e coordenação do projeto.

Noll *et al.* (2016b) apresenta quais técnicas dos métodos ágeis podem ser aplicadas no modelo proposto por Richardson *et al.* (2010). O autor utiliza a metodologia denominada Scaled Agile Framework® (SAFe®) e identifica um conjunto de práticas que podem ser totalmente ou parcialmente implementadas no processo GT. Após identificar as práticas, foi realizado um mapeamento das práticas presentes no framework SAFe® se adequam ou são implementadas pelo processo GT em cada um dos seus objetivos específicos. Por fim, o autor apresenta uma nova abordagem para o processo existente, apenas realizando um mapeamento de práticas entre os dois modelos.

Assim como os trabalhos apresentados anteriormente, outros trabalhos foram encontrados na literatura, nos quais realizavam SLR ou estudos de caso acerca de GSE,

visando propor processos em diversas áreas do gerenciamento de projetos distribuídos. Tais trabalhos serão apresentados detalhadamente seção 3.3.

2.3 Considerações Finais

Os estudos acima listados apresentam os trabalhos mais recentes da área de projetos GSE. Assim com a presente pesquisa, os autores apresentam os principais desafios em times distribuídos, ferramentas e processos para gerenciamento de diversas áreas de um projeto de software. Desse modo, estes trabalhos auxiliam no entendimento do estado atual de GSE, bem como as metodologias de pesquisa utilizada para proposição de processos, avaliação dos trabalhos.

3 Construção do Processo

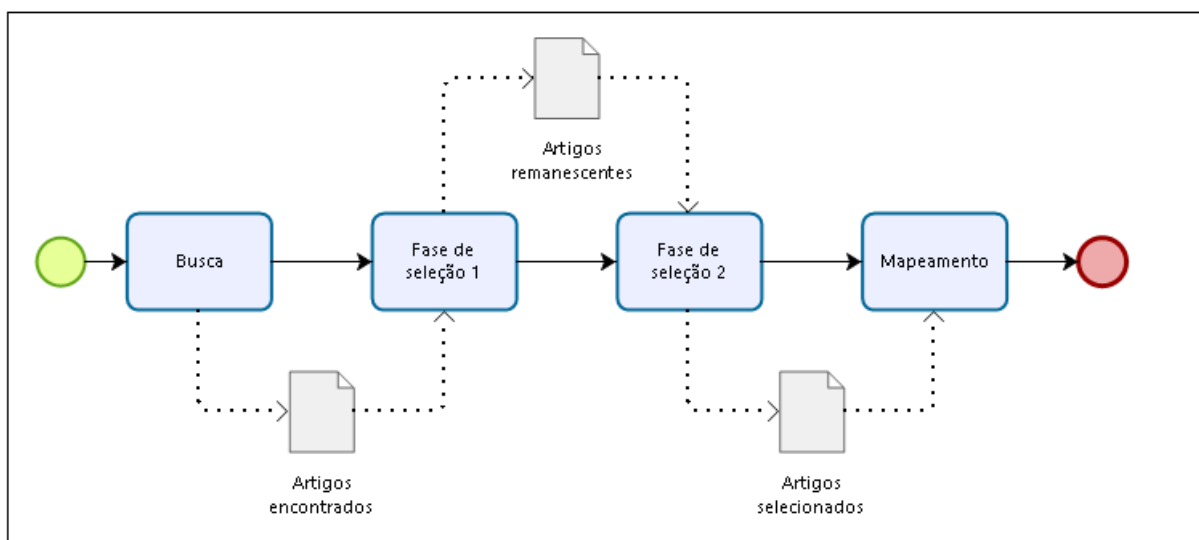
Este capítulo é subdividido em seções nas quais apresentam as etapas da pesquisa para construção do processo. Estes estudos são voltados a descrever os desafios encontrados ao trabalhar com projetos de software distribuídos, os processos e ferramentas que podem auxiliar no gerenciamento dos mesmos.

Os trabalhos descritos na seção 3.2 apresentam os principais desafios encontrados através de revisões da literatura ou estudos de caso, alguns deles fazem uma interseção dos desafios que são listados na literatura e que estão presentes ou ausentes em projetos GSE. Na seção 3.3 são apresentados os processos existentes na literatura, as etapas utilizadas em cada um dos processos e como os desafios encontrados anteriormente são solucionados. Por fim, a seção 3.4 descreve os trabalhos que apresentam as ferramentas que auxiliam em projetos GSE bem como estudos de quais funcionalidades uma ferramenta com foco em projetos distribuídos deve possuir.

3.1 Análise dos Artigos

Esta seção apresenta o processo utilizado para encontrar os artigos relevantes para a pesquisa, incluindo a string de busca, o processo de escolha e as bases utilizadas. A Figura 4 resume o processo de seleção dos artigos.

Figura 4 – Análise dos artigos



3.1.1 Busca

A fase de busca visa responder a seguinte pergunta de pesquisa:

RQ1: Quais os desafios, processos e ferramentas existentes no contexto de GSE?

Desse modo, para realizar a etapa de busca foram criadas três strings para cada uma das informações. Assim seria possível encontrar os artigos de forma isolada, facilitando o mapeamento dos desafios, processos e ferramentas existentes na literatura. As strings de busca utilizadas foram:

- **Desafios:** {Global Software Engineering OR global software development OR distributed software development OR distributed Software Engineering OR DSD OR GSE OR GSD OR global software teams} AND {Challenges OR problems OR difficulties OR obstacles OR barriers}
- **Processos:** {Global Software Engineering OR global software development OR distributed software development OR distributed Software Engineering OR DSD OR GSE OR GSD OR global software teams} AND {software process OR process OR framework OR coordination OR control}
- **Ferramentas:** {Global OR distributed} AND {software development OR Software Engineering} AND {Tools OR Technology}

A partir das strings foram buscados artigos da IEEE Xplore *Digital Library*, ScienceDirect e ACM *Digital Library*. Como critérios de inclusão foram selecionados artigos publicados a partir de 2012, e que possuíam foco no contexto de GSE. Já como critério de exclusão foram removidos trabalhos anteriores a 2012, artigos não foram escritos em inglês e que focavam no ensino de GSE.

Vale salientar que foram escolhido os trabalhos publicados nos últimos 5 anos, devido o trabalho dos autores [Richardson et al. \(2012\)](#), que se tornou uma das maiores referências na área de processos para GSE.

Para a primeira string de busca foram encontrados um total de 256 artigos sobre desafios, para a segunda string de busca foram encontrados 117, para a terceira string foram encontrados um total de 47 artigos.

Além dos artigos encontrados na string de busca foi realizado um snowball dos artigos escolhidos, lendo as referências do mesmo ou realizando buscas direcionadas, construindo termos ou strings de busca para artigos específicos, como por exemplo, busca de ferramentas de comunicação para GSE.

3.1.1.1 Fase 1

No total para as três strings de buscas foram encontrados um total de 420 artigos onde inicialmente foram removidos artigos que foram encontrados nas três bases, além da

leitura do título, sumário e palavras chaves. Devido o estudo ser voltados para processos visando desenvolvimento de softwares distribuídos foram eliminados os artigos que visavam o ensino de GSE e não a execução de projetos distribuídos. Foram removidos também artigos que visavam apenas a contextualização ou apresentação dos conceitos de GSE, que não apresentavam nenhum desafio, processo ou ferramentas voltadas para o mesmo. O número total de artigos selecionados após esta fase foi de 118 artigos.

3.1.1.2 Fase 2

Essa fase foi realizada a leitura completa dos artigos selecionados na fase 1. Foram selecionados nessa fase artigos que apresentavam revisões da literatura acerca dos desafios existentes em GSE, bem como construção ou aplicação de processos no desenvolvimento de software, ou ferramentas que suportassem processos já existentes ou apoiasse a execução de projetos distribuídos. Apenas 29 artigos foram selecionados de forma sistemática, assim optou-se por realizar o processo de snowball, o quadro abaixo apresenta os artigos selecionados:

Tabela 1 – Artigos selecionados.

ID	Artigo	Área	Ano	Base
A01	A Communication Process for Global Requirements	Processos	2013	ACM
A02	A Systematic Literature Review on Global Software Development Life Cycle	Desafios	2015	ACM
A03	Daedalus or icarus?: experiences on follow-the-sun	Desafios	2017	ACM
A04	Effects of Four Distances on Communication Processes in Global Software Projects	Desafios	2012	ACM
A05	Supporting Distributed Software Engineering in a Fully Distributed Organization	Processos	2012	ACM
A06	The impact of global dispersion on coordination, team performance and software quality – A systematic literature review	Desafios	2015	ACM
A07	Understanding Software Process Improvement in Global Software Development: A Theoretical Framework of Human Factors	Desafios	2017	ACM
A08	A Process Framework for Global Software Engineering Teams	Processos	2012	ScienceDirect
A09	Tools used in Global Software Engineering: A systematic mapping review	Ferramentas	2012	ScienceDirect
A10	Risks and risk mitigation in global software development: A tertiary study	Processos	2012	ScienceDirect

Tabela 1 - Artigos selecionados (continuação).

ID	Artigo	Área	Ano	Base
A11	Risks in distributed agile development: A review	Processos	2013	ScienceDirect
A12	A Proposed Framework for Communication Risks during RCM in GSD	Processos	2013	ScienceDirect
A13	Systematic literature review and empirical investigation of barriers to process improvement in global software development: Client-vendor perspective	Desafios	2017	ScienceDirect
A14	Challenges of project management in global software development: A client-vendor analysis	Desafios	2016	ScienceDirect
A15	Towards a Reference Architecture to Provision Tools as a Service for Global Software Development	Ferramentas	2014	IEEE
A16	A Global Teaming Model for Global Software Development Governance: A Case Study	Processos	2016	IEEE
A17	Shared Knowledge in Virtual Software Teams: A Preliminary Framework	Processos	2016	IEEE
A18	Software Modularization in Global Software Development	Processos	2014	IEEE
A19	A Systematic Literature Review of Best Practices and Challenges in Follow-the-Sun Software Development	Desafios	2013	IEEE
A20	Usable software at the end of each takt	Processos	2017	ACM
A21	Virtual Team Configurations that Promote Better Product Quality	Processos	2016	ACM
A22	Factors Affecting Team Performance in Globally Distributed Setting	Desafios	2014	ACM
A23	Toward successful project management in global software management	Processos	2016	ScienceDirect
A24	A Software Gamification Model for Cross-Cultural Software Development Teams	Processos	2017	ACM
A25	Key factors that influence task allocation in global software development	Desafios	2017	ScienceDirect
A26	A risk management framework for distributed agile projects	Processos	2017	ScienceDirect
A27	Global software engineering - Identifying challenges is important and providing solutions is even better	Processos	2014	ScienceDirect

Tabela 1 - Artigos selecionados (continuação).

ID	Artigo	Área	Ano	Base
A28	Effects of Geographical, Socio-cultural and Temporal Distances on Communication in Global Software Development during Requirements Change Management - A Pilot Study	Desafios	2015	IEEE
A29	Empirical investigation of the challenges of of the existing tools used in global software development projects	Ferramentas	2015	IEEE
S1	Tools to Support Global Software Development Processes- A Survey	Ferramentas	2010	IEEE
S2	An iterative approach for global requirements elicitation: A case study analysis	Processos	2010	IEEE
S3	Strategies to Minimize Problems in Global Requirements Elicitation RE-GSD Methodology	Processos	2008	ResearchGate
S4	Strategies to Minimize Problems in Global Requirements Elicitation RE-GSD Methodology	Processos	2008	ResearchGate
S5	Dynamics of task allocation in global software development	Processos	2017	ResearchGate
S6	A Survey on the State of the Practice in Distributed Software Development: Criteria for Task Allocation	Processos	2009	IEEE

3.2 Trabalhos direcionados a desafios

O trabalho de [Jain e Suman \(2015\)](#) realiza uma SLR acerca do ciclo de vida de projetos GSE, apresentando os principais desafios, práticas e as ferramentas sugeridas para melhorar o processo e atividades de desenvolvimento de software distribuído. A partir da busca realizada os artigos encontrados são categorizados em cinco áreas: 1) engenharia de requisitos, 2) projeto do sistema, 3) código, 4) teste e 5) integração. Para cada área o autor apresenta os desafios encontrados, as principais práticas e por fim as ferramentas que podem ser utilizadas e quais atividades são suportadas.

Em [Kruger et al. \(2017\)](#) é realizado um estudo de caso de sucesso que utiliza a abordagem *follow-the-sun*¹ para gerenciamento de projetos GSE. A abordagem utilizada na empresa foi dividir em três fases:

- A fase inicial, onde a empresa solucionou alguns problemas comuns em projetos

¹ O modelo *follow-the-sun* consiste na distribuição de tarefas para equipes em diferentes fusos horários, ao fim do turno de uma equipe, outra equipe com fuso horário diferente pode assumir o trabalho.

GSE, fazendo com que o time possuísse conhecimento e experiência suficiente para trabalhar com a abordagem *follow-the-sun*.

- A fase dos problemas, onde foram entrevistados 20 membros para identificar quais os desafios existentes na fase de iniciação.
- A fase de adoção, onde foram implementadas duas soluções para os problemas encontrados anteriormente.

O estudo realizado por [Jaanu, Paasivaara e Lassenius \(2012\)](#) apresenta os impactos que as diferenças geográficas, temporais, culturais e organizacionais tem sobre a comunicação em projetos GSE. O trabalho utiliza o Media Synchronicity Theory (MST), um framework para análise de meios de comunicação para suporte em projetos de softwares que define que o meio de comunicação deve suportar dois processos de comunicação, o transporte, que consiste na troca de informações e a convergência, que define a criação de um conceito compartilhado para determinada informação. Assim o estudo apresenta os efeitos de cada uma das diferenças e qual o nível de transporte e convergência de informação cada uma necessita, e por fim sugere ferramentas que possam solucionar tais problemas.

[Nguyen-Duc, Cruzes e Conradi \(2015\)](#) apresenta os impactos da distribuição global dos times na coordenação do projeto, performance do time e qualidade do software através de uma SLR. O autor inicialmente identifica os estudos que abordam cada uma das diferenças globais, avaliando quais desafios existentes e realiza um mapeamento entre os mesmos visando responder a quatro perguntas:

- Como as diferenças globais são definidas e mensuradas?
- Quais desafios de coordenação tais diferenças impactam no resultado de projetos GSE?
- Como tais diferenças impactam na performance do time?
- Como tais diferenças impactam na qualidade do software?

[Khan et al. \(2017a\)](#) realiza uma SLR acerca dos fatores chaves de sucesso no SPI de projetos GSE, bem como as dificuldades existentes. A partir dos trabalhos encontrados o autor apresenta o número de ocorrências dos fatores e desafios encontrados na literatura, desse modo é possível analisar que pontos como envolvimento do time e relacionamento dos mesmos são fatores cruciais dentro do melhoramento do processo, enquanto a rotatividade e inexperiência dos membros do time são grandes barreiras.

Em [Khan et al. \(2017b\)](#) é apresentado o resultado de uma SLR das barreiras que impactam diretamente o SPI no desenvolvimento global de software, a partir de uma

perspectiva de cliente e fornecedores. Além disso, o autor realizou uma pesquisa através de questionários identificando quais desafios ocorrem na prática, junto ao resultado da SLR autor apresenta quais barreiras estão presentes em ambos, obtendo como resultado um total de 22 desafios.

Niazi et al. (2016a) visa identificar os desafios que impactam o gerenciamento de projetos GSE a partir de uma perspectiva de clientes e fornecedores através de uma SLR e aplicação de um questionário, comparando assim quais desafios existentes na prática foram encontrados também na literatura. A partir da revisão, o autor identificou 19 desafios, assim pôde-se observar que dentre os problemas mais comuns estão a falta de compreensão cultural e a falta de comunicação entre os times. Já os desafios existentes na prática estão problemas relacionados alocação de atividades, falta de gerenciamento e transferência de conhecimento entre os times além da falta de comunicação. Por fim, o autor apresenta uma comparação dos desafios encontrados na literatura e na prática, além de realizar um mapeamento dos desafios em áreas de gerenciamento do projeto.

O trabalho realizado por Kroll et al. (2013) tem por objetivo identificar práticas e desafios na implementação do *follow-the-sun* (FTS). O autor realiza a SLR buscando responder duas perguntas de pesquisa:

- Quais os principais desafios do FTS encontrados na literatura?
- Quais as boas práticas recomendadas para o FTS?

Desse modo o autor identificou um total de 36 boas práticas e 17 desafios. Os principais desafios encontrados foram diferença de fuso horário, *handoff cycles*², separação geográfica e estimativa de custos. Dentre as melhores práticas estão as metodologias ágeis, uso de tecnologias de compartilhamento e documentação. O autor finaliza qual o objetivo de cada boa prática e o que pode ser atingido seu uso, categorizando os desafios e práticas em áreas de gerenciamento do projeto como coordenação e comunicação.

Saxena e Burmann (2014) apresenta fatores que afetam o desempenho dos times em projetos de software distribuídos através de um modelo conceitual. O trabalho utiliza 5 características, chamados de índices, que são utilizados no modelo conceitual a cargo de comparação, tais índices avaliam a distância entre os times, a quantidade de fuso horários diferentes, grau de distribuição, se há membros isolados e o nível relacionamento entre os times. A partir da definição dos índices o autor apresenta proposições e sua ligação com características de projetos GSE, como comunicação e execução.

Mahmood et al. (2017) identifica os fatores chaves que influenciam a alocação de atividades em projetos distribuídos, para isso o autor realiza uma SLR e aplica de

² O handoff cycles consiste no gerenciamento da transição de trabalho entre os times.

questionários com especialistas em GSE. Através da pesquisa foram encontrados 12 fatores, dentre os mais comuns são a expertise do time, a diferença de fuso horário, o custo e a dependência de atividades. Após a SLR foram aplicados questionários com especialistas, verificando se os mesmos concordam ou discordam com os fatores encontrados, onde todos os fatores existentes na literatura ocorrem também na prática, existindo a consistência dos requisitos como um fator mais comum. Por fim, o autor apresenta um estudo estatístico dos resultados encontrados,

[Khan et al. \(2015\)](#) apresenta os efeitos das diferenças globais durante a gerenciamento de mudança de requisitos. O autor apresenta os conceitos de diferença geográfica, diferença temporal e diferença sociocultural, além disso são definidas hipóteses para cada uma das diferenças afetam negativamente a comunicação. Para verificar as mesmas, o autor aplicou questionários com membros de times de projetos GSE. Por fim, o autor demonstrou através dos resultados encontrados a confirmação para cada uma das hipóteses, mostrando que as diferenças globais afetam diretamente a comunicação no gerenciamento de mudança.

Ao fim da leitura dos trabalhos direcionados a desafios, foi realizado um mapeamento das principais barreiras encontradas na literatura, que servirão como base para a propor o processo. O mapeamento está apresentado na tabela abaixo:

Tabela 2 – Desafios encontrados na literatura.

ID	Desafio	Citados por
D1	Falta de comunicação ou sincronismo	A02, A03, A04, A06, A07, A12, A14, A19
D2	Falta de comunicação face-a-face	A02, A03, A04, A12
D3	Problemas relacionados a diferenças socioculturais	A02, A03, A04, A07, A12, A14, A19
D4	Problemas relacionados a fuso horário	A02, A03, A12, A14, A19, A22
D5	Problemas relacionados a requisitos	A02
D6	Problemas relacionado a controle e execução do projeto	A02, A06, A14, A19, A22
D7	Inexperiência da Equipe	A07, A13
D8	Falta de Confiança	A06, A07, A12, A13, A14
D9	Pressão de tempo	A07, A13
D10	Falta de conhecimento de melhoria de processos	A07, A13

3.3 Trabalhos direcionados a processos

O trabalho realizado por [Hashmi, Ishikawa e Richardson \(2013\)](#) apresenta um processo de comunicação voltado para engenharia de requisitos. A construção do processo se deu através de um SLR, visando encontrar como facilitar a comunicação não-verbal em processos de engenharia de requisitos. O processo consiste em identificar os requisitos totais do sistema, a equipe local entrega os requisitos a uma equipe externa, que pode adicionar novas informações e caso haja adição, deve ser verificado e validado novamente com o cliente. Como resultado, o autor avaliou um processo proposto através de um estudo de

caso e identificou que o processo por diminuir a quantidade de ambiguidades nos requisitos associados a comunicação verbal.

O objetivo principal do trabalho realizado por Dullemond *et al.* (DULLEMOND; Van Gameren; Van Solingen, 2012) é determinar a melhor forma de trabalhar com GSE através de um suporte tecnológico para adquirir *consciência* suficiente.³ O autor adota como base Scrum e o Trello como ferramenta. Para que os *stakeholders* possuam informação do progresso do trabalho, o processo é dividido em 5 estágios:

1. Caixa de ideias: As ideias são colocadas nesse estágio, além dos problemas, bugs e outros feedbacks. Esses itens podem ser colocados no backlog do produto.
2. Backlog do Produto: Lista das funcionalidades do produto já priorizadas.
3. Backlog da Sprint: Funcionalidades que serão implementadas na sprint atual.
4. Em desenvolvimento: Itens que estão sendo desenvolvidos.
5. Finalizados na sprint atual: Todos os itens completados na sprint atual e foram atualizados no sistema.

Por fim, o autor afirma que o processo por ser utilizado em GSE e apresenta algumas melhorias, dentre elas estão os membros saberem o que acontece no projeto enquanto estiverem ausentes e escolher a melhor forma de se comunicar com os outros membros.

Richardson *et al.* (2012) propõe um processo chamado Global Teaming (GT) para implantação do GSE, que possui como base a estrutura do CMMI® (TEAM, 2010). O autor realiza uma SLR visando identificar os fatores que afetam negativamente o uso de GSE, realizando um mapeamento dos fatores abordados presentes e os não mencionados no CMMI®. Dado o mapeamento, o autor apresenta um processo composto por dois objetivos específicos, para mitigação dos fatores não mencionados no CMMI®, são eles: 1) definição do gerenciamento global do projeto e 2) definição do gerenciamento entre os times, além de um conjunto de 5 subpráticas. Como trabalho futuro, o autor pretende validar o processo proposto através da implantação do mesmo na indústria.

Verner *et al.* (2014) realiza um estudo para investigação de estratégias de identificação e mitigação de riscos em projetos GSE. O autor define 3 perguntas de pesquisa, são elas:

1. Quais SLR já foram publicados?

³ O termo consciência é a tradução literal da palavra *awareness*, que em GSE consiste no entendimento das atividades de outros times e boa conhecimento das próprias atividades.

2. Qual a qualidade dos estudos e estão mudando com o tempo?
3. Quais os riscos e conselhos de mitigação existem na literatura? Os resultados são diferentes se excluídos estudos de baixa qualidade?

Realizado a SLR, o autor definiu quatro temas para identificação e mitigação dos riscos:

- Terceirização do projeto.
- Desenvolvimento do software.
- Recursos humanos.
- Gerenciamento de projeto.

Por fim, apresenta os riscos encontrados e as sugestões para mitigação dos mesmos, entretanto, segundo o autor a maioria dos conselhos de mitigação não continha um estudo que suportasse tais sugestões.

Assim como trabalho de [Verner et al. \(2014\)](#), [Shrivastava e Rathod \(2014\)](#) realiza uma SLR para identificação de riscos em projetos GSE que utilizam metodologias ágeis. Feito a SLR, o autor categoriza os riscos relacionados ao ciclo de desenvolvimento de software e gerenciamento de projeto, além disso apresenta em quais estudos foram encontrados os mesmos. Entretanto, segundo o autor a revisão realizada não possui uma lista exaustiva de estudos, o que limita os resultados encontrados no trabalho, além da exclusão de áreas importantes como desempenho e controle do projeto.

[Khan, Basri e Dominc \(2014\)](#) propõe um framework para mitigação dos riscos de comunicação durante o processo de mudança de requisitos. Para propor as práticas de mitigação, o autor define um conjunto de hipóteses a respeito dos problemas de comunicação, como falta de comunicação face-a-face, demora na resposta, falha no entendimento do projeto entre outros. Assim, para cada hipótese levantada o autor apresenta as práticas de mitigação e como são abordadas na literatura.

[Noll et al. \(2016a\)](#) realiza um estudo de caso para testar a hipótese de que o GTM ([RICHARDSON et al., 2012](#)) pode ser utilizado na governança de desenvolvimento de software. Segundo o autor, governança consiste nos arranjos ⁴ e práticas que a organização utiliza para garantir que suas atividades sejam gerenciadas de forma adequada. A partir do estudo de caso, foram identificados 6 problemas enfrentados pelo time, onde 3 poderiam ser resolvidos através das práticas do GTM, enquanto os outros problemas eram relacionados

⁴ Os arranjos incluem os papéis e suas decisões, métricos, procedimentos e monitoramentos.

a gerenciamento ao invés de governança. Desse modo, o autor mostrou que a hipótese era verdadeira, e que o GTM pode facilitar a governança de desenvolvimento de software.

Faegri, Stray e Moe (2016) apresenta uma estrutura para classificação e descrição do conhecimento importante para times virtuais. Os autores utiliza a estrutura proposta por Wildman et al. (2012), que define quatro classificações de conhecimento:

- Relacionado a tarefas: consiste na compreensão compartilhada das atividades do projeto, como itens do backlog e o trabalho a ser feito.
- Relacionado ao time: consiste no conhecimento relacionado as características, qualidade dos times e seus papéis, como habilidades, atitudes, preferências, entre outros.
- Relacionado ao processo: consiste na compreensão no processo interpessoais entre o time, como comunicação, coordenação e liderança.
- Relacionado ao objetivo: consiste na compreensão dos objetivos, visões e acordos pertinentes ao trabalho do time.

Para cada uma das categorias, o autor apresenta conhecimentos relevantes, suas descrições e exemplos para serem utilizados como base. Assim, utilizando o framework e os exemplos como base, poderá ajudar os membros do time a terem um melhor conhecimento compartilhado, desse modo poderá melhorar a efetividade do modelo distribuído.

Dado os problemas existentes na distribuição do trabalho em projetos GSE, Wickramarachchi e Lai (2014) apresenta um estudo sobre modularização de softwares e aplicação em GSE. Uma das etapas para modularização é lidar com dependências de software, desse modo há duas maneiras de mensurar o grau de dependências, apresentas abaixo:

- Coesão: É a propriedade de um módulo ou programa que representa o relacionamento funcional entre seus elementos internos.
- Acoplamento: O acoplamento mede a força da dependência entre diferentes módulos, assim, quanto maior a dependência maior o acoplamento.

Dado as maneiras de se avaliar dependências no desenvolvimento de software, o autor apresentar as abordagens de modularização propostas por Eskildsen (2011), relacionando-as aos desafios existentes em GSE.

Roopa, Mani e Sankarasubbiah (2017) apresenta os resultados da utilização de *takts*⁵ no desenvolvimento de software. O autor utilizava os princípios do Lean entre os times.

⁵ Um *takt* é intervalo de tempo, similar a uma sprint, porém aplicados a todos departamentos envolvidos no desenvolvimento de um produto.

Inicialmente o autor apresenta a os passos de implantação e dificuldades encontradas com o Lean, onde a partir de tais dificuldades foram encontradas as causas dos problemas. Por fim, o autor apresenta um mapeamento das causas, as medidas e os resultados alcançados para cada um dos problemas, mostrando a eficácia da abordagem utilizada.

Prikladnicki, Perin e Marczak (2016) realiza um estudo através de uma multinacional para identificar as melhores configurações para se utilizar em times virtuais. A partir do estudo, o autor identificou um total de 7.365 projetos onde foram removidos projetos que não possuíram problemas ou tiveram menos de 250 horas de trabalho. Após o filtro dos trabalhos existentes, restaram somente 1.049 projetos. Para avaliar quais configurações possuem melhor desempenho, o autor utilizou duas métricas gerais:

- Medida de Configuração: inclui número de horas gastos no projeto, número de dias gastos no projeto, tamanho do time, quantidades de países envolvidos e diferença de fuso horário.
- Medidas de Desempenho: inclui as porcentagens dos problemas encontrados pelos times de desenvolvimento e testes e problemas reportados pelos usuários.

Baseado nas métricas utilizadas, segundo o autor, a melhor configuração para times virtuais são distribuição em um número pequeno de países, número pequeno de membros no time e menos de 6 mil horas atribuídas ao projeto.

O trabalho apresentado por Niazi et al. (2016b) tem como objetivo identificar os fatores de sucesso em projetos GSE encontrados na literatura e na prática e mapeá-los nas 10 áreas de conhecimento do PMBOK. Ao final da revisão e aplicação dos questionários um total de 18 fatores foram encontrados, dentre os principais os mais frequentes estão comunicação, habilidade do gerente de projetos e consciência cultural. Segundo o autor, com a identificação e mapeamento dos fatores, organizações o conhecimento fornecido pode ser utilizado como base para facilitar o sucesso do gerenciamento das atividades em GSE.

Chow e Huang (2017) propõe um modelo para utilização de gamificação⁶ em times de software. O modelo possui quatro módulos interligados através de seus atributos:

- Mecânica de jogos: Conjuntos de regras e recompensas de jogos, como pontos, medalhas, níveis, entre outros.
- Psicologia Aplicada: Explica quando e como a gamificação funciona, que pode ser trabalhos em aspectos como personalidade, trabalho em equipe, liderança, entre outros?

⁶ Gamificação consiste no uso de elementos dos jogos em contextos diferentes.

- Engenharia Software Social: área da engenharia de software voltado aos aspectos sociais e colaborativos.
- CMM e Níveis de Maturidade de Jogos: O CMM define uma base teórica de maturidade do processo pode ser melhorada, nesse caso atrelado a maturidade da organização na implementação da gamificação.

Utilizando das informações do projeto, o autor define como modelo de gamificação a atribuição de pontuação ao finalizar uma tarefa, ao ajudar outro membro, trabalhar em equipe, entre outras maneiras. Assim, aliado aos efeitos de psicologia, como sentimento de progresso e de conquista, o modelo será útil no projeto. Por fim, o autor realiza uma avaliação do modelo e propõe como trabalho futuro utilizar um exemplo de projeto em larga escala para obter respostas concretas sobre a eficácia.

[Shrivastava e Rathod \(2017\)](#) apresenta um framework para gerenciamento de riscos em projetos ágeis distribuídos. Como base para o framework, o autor realiza uma SLR visando responder as seguintes questões:

- Quais os fatores de riscos que possuem alto impacto em projetos ágeis distribuídos?
- Quais os métodos de gerenciamento de riscos são usados frequentemente para gerenciar riscos na prática?
- Quais propriedades do GSE causam a maioria dos riscos em projetos ágeis devido ao contraste que eles têm com princípios e práticas ágeis?
- A implementação do gerenciamento de riscos para projetos ágeis distribuídos na prática apresentam algum benefício?

A partir da SLR realizada e das perguntas de pesquisa, o autor apresenta o framework que inclui o ranqueamento dos riscos, as causas e abordagens de gerenciamento. Desse modo, o autor apresenta os riscos encontrados, como riscos de comunicação e organização do time, além de apresentar possíveis abordagens de gerenciamento. Por fim, o autor valida o framework aplicando-o em 3 empresas, comprovando os benefícios na identificação dos riscos e controle dos mesmos.

[Babar e Lescher \(2014\)](#) apresenta uma pesquisa identificando os desafios existentes em GSE e possíveis soluções para o mesmo. O autor identifica quatro fatores chaves que determina a dificuldades em projetos GSE:

- As localizações.
- O sistema alvo.

- A empresa ou organização.
- Os funcionários.

Baseado nos fatores chaves e desafios de projetos GSE, o autor apresenta possíveis soluções como por exemplo, a utilização de gerenciamento, reuniões presenciais e etc.

Ao fim da leitura dos trabalhos direcionados a processos, foi realizado um mapeamento dos processos encontrados na literatura, onde suas etapas e abordagens servirão como base para a propor o processo. O mapeamento está apresentado na tabela abaixo:

Tabela 3 – Processos encontrados na literatura.

ID	Artigo	Título	Área
P1	A01	A Communication Process for Global Requirements	Comunicação
P2	A05	Supporting Distributed Software Engineering in a Fully Distributed Organization	Execução
P3	A08	A Process Framework for Global Software Engineering Teams	Gerenciamento
P4	A10	Risks and risk mitigation in global software development: A tertiary study	Riscos
P5	A11	Risks in distributed agile development: A review	Riscos
P6	A12	A Proposed Framework for Communication Risks during RCM in GSD	Comunicação
P7	A16	Systematic literature review and empirical investigation of barriers to process improvement in global software development: Client–vendor perspective	Gerenciamento
P8	A17	Shared Knowledge in Virtual Software Teams: A Preliminary Framework	Conhecimento
P9	A18	Software Modularization in Global Software Development	Execução
P10	A20	Usable software at the end of each takt	Gerenciamento
P11	A21	Virtual Team Configurations that Promote Better Product Quality	Gerenciamento
P12	A23	Toward successful project management in global software management	Gerenciamento
P13	A24	A Software Gamification Model for Cross-Cultural Software Development Teams	Recursos Humanos
P14	A26	A risk management framework for distributed agile projects	Riscos
P15	A27	Global software engineering - Identifying challenges is important and providing solutions is even better	Gerenciamento

3.4 Trabalhos direcionados a ferramentas

Portillo-Rodríguez et al. (2012) realiza uma SLR visando identificar as ferramentas de comunicação e coordenação para suporte a GSE e como as mesmas são utilizadas. O

autor encontrou um total de 132 ferramentas e realizou um mapeamento das mesmas, classificando-as de acordo com as áreas do SWEBOK, tipo de licença, funcionalidades de comunicação, funcionalidades de controle e coordenação. Dado o mapeamento realizado, o autor indentificou que as principais ferramentas são relacionadas a reuniões virtuais, gerenciamento do projeto e gerenciamento de informação.

A pesquisa realizada por [Chauhan e Babar \(2014\)](#) tem como objetivo apresentar uma arquitetura para fornecer ferramentas como serviços em projetos GSE. A arquitetura proposta possui um conjunto de requisitos como fornecer alinhamento entre os processos e ferramentas, fornecer integração entre ferramentas e fornecer rastreabilidade aos artefatos do projeto. Dados os requisitos o autor propões a arquitetura que consiste em uma API de comunicação, unidade de logs, gerenciamento de ferramentas, integração e gerenciamento de processos.

[Portillo-Rodriguez et al. \(2010\)](#) apresenta um *survey* das ferramentas para suporte a processos GSE. Como base, o autor define quais ferramentas serão consideradas como ferramentas GSE, dividindo em 5 grupo:

- Disponibilidade online.
- Comunicação.
- Consciência.
- Gerenciamento de conhecimento .
- Coordenação e controle.

Por fim, o autor apresenta as ferramentas encontradas, além de descrever as funcionalidades contidas nas mesmas, onde em suma maioria haviam sido apresentadas no trabalho anterior ([PORTILLO-RODRÍGUEZ et al., 2012](#)).

[Niazi et al. \(2015\)](#) propõe fornecer uma compreensão dos desafios relacionados a ferramentas usadas em projetos GSE, auxiliando clientes e fornecedores na utilização e construção de ferramentas. Para fornecer tal compreensão, o autor identifica quais os desafios das ferramentas encontrados na literatura e na prática, bem como a diferença entre eles. Segundo o autor, os desafios encontrados na literatura e na prática possuem baixa correlação, entretanto a pesquisa serve como base para organizações que estão iniciando em projetos GSE.

Ao fim da leitura dos trabalhos direcionados a ferramentas, foi realizado um mapeamento das mesmas, apresentando as áreas nas quais se propõem a gerenciar. O mapeamento está apresentado na tabela abaixo:

Tabela 4 – Ferramentas encontradas na literatura.

ID	Nome	URL	Citado por	Área
F1	ActiveCollab	https://activecollab.com/	A09, S1	Execução
F2	Assembla	https://www.assembla.com/home	A09, S1	Execução
F3	Bugzilla	https://www.bugzilla.org/	A09	Execução
F4	CodeBeamer	https://intland.com/application-lifecycle-management/	A09	Gerenciamento
F5	Creately	https://creately.com/	A09	Gerenciamento
F6	Git	https://www.git-scm.com/	A09	Execução
F7	Github	https://github.com/	A09, S1	Execução
F8	Jira	https://br.atlassian.com/software/jira	A09, S1	Execução
F9	Gliffy	http://www.gliffy.com/	A09, S1	Gerenciamento

3.5 Considerações Finais

Nesta capítulo foi apresentado o processo de busca e mapeamento dos artigos, processos e ferramentas existentes para suporte a projetos GSE. A partir dos mapeamentos foi possível identificar os desafios encontrados em times distribuídos, os processos e práticas existentes e as ferramentas utilizadas.

Assim a partir dos mapeamentos, foi possível identificar quais as práticas mais comuns que são executadas pelos processos, as principais ferramentas para suporte a GSE e como elas podem ser aplicadas dentro do projeto. Além disso, os mapeamentos foram utilizados como base para o processo construído e apresentado no Capítulo 4.

4 Processo para gerenciamento de times distribuídos

Baseado nos mapeamentos de desafios, processos e ferramentas, apresentados no Capítulo 3, foi proposto um processo para gerenciamento de comunicação e execução de atividades em times distribuídos. Vale ressaltar que o processo proposto tem como objetivo nortear empresas que utilizam times distribuídos para desenvolvimento de software, quais etapas seguir para um gerenciamento efetivo. Desse modo, fica a cargo do gerente de projetos definir como cada etapa será executada, se será necessário adapta-la para determinados tipos de projeto ou time.

Foi desenvolvido uma versão inicial do processo, apresentado no Apêndice B, onde houve uma avaliação do mesmo para ser feito ajustes até a versão final. As seções abaixo, descrevem a avaliação realizada através de entrevistas com especialistas e a versão final do processo.

4.1 Avaliação do Processo

Visando avaliar os processos propostos, foram realizadas 4 entrevistas com pessoas com experiência profissional e acadêmica em projetos de software distribuídos. A Tabela 5, apresenta o perfil de cada um dos entrevistados, onde os mesmos possuem ao menos de 10 anos de experiência em projetos GSE, em alguns casos, este tempo se divide em mercado e pesquisa.

Tabela 5 – Perfil dos Entrevistados

ID	Cargo	Formação	Exp. Profissional	Exp. em GSE	Nvl. Distribuição
E1	Eng. de Software	Doutorando	Mais 10 anos	10 anos	2 países
E2	Pesquisador	Doutor	Mais de 10 anos	10 anos	3 países
E3	Líder Técnico	Mestre	18 anos	Mais de 12 anos	3 países
E4	Analista Sênior	MBA	15 anos	10 anos	2 países

O Apêndice A apresenta o protocolo de entrevista semiestruturada utilizado, formado por um conjunto afirmações acerca do processo proposto, onde os entrevistados respondem em uma escala Likert de 1 a 5, sendo 1 discordo totalmente e 5 concordo totalmente.

Antes de iniciar as perguntas sobre os processos, cada uma das etapas foi apresentada aos entrevistados para que pudessem, além de avaliar o processo através da escala, pudessem

apresentar também considerações sobre as mesmas. Vale ressaltar que a entrevista não possuía o objetivo de obter uma afirmação ou negação para os processos, mas sim utilizar as respostas dos entrevistados para melhorá-los. Assim a entrevista visava atingir 3 objetivos principais, descritos abaixo:

1. Verificar como projetos GSE são gerenciados na prática.
2. Verificar se as etapas do processo proposto se adequavam ao gerenciamento de projetos GSE.
3. Identificar possíveis alterações no processo proposto.

Para que fosse considerado todas as informações fornecidas pelos entrevistados, todas as entrevistas foram gravadas mediante autorização prévia. Assim cada entrevista foi ouvida novamente e documentado os trechos mais importantes, que auxiliaram na melhoria do processo proposto.

A análise das respostas está organizada de acordo com o processo, os dados foram agrupados de maneira conjunta, mas as declarações que se destacaram oriundas das entrevistas foram adicionadas quando apropriado.

4.1.1 Avaliação do Processo de comunicação

Para avaliar o processo de comunicação, foram feitas 5 afirmações:

1. No gerenciamento de comunicação, é importante a identificação dos desafios.
2. No gerenciamento de comunicação, é importante a identificar as etapas do projeto.
3. No gerenciamento de comunicação, é importante identificar as habilidades e aptidão do time para se comunicar.
4. No gerenciamento de comunicação, é importante definir a estratégia de comunicação.
5. No gerenciamento de comunicação, é importante avaliar as ferramentas existentes.
6. No gerenciamento de comunicação, é importante verificar a expertise do time.

Para a afirmação 1, o entrevistado E1 afirmou concordar a identificação dos desafios e apresentou a seguinte consideração: *"Seria mais eficaz se a identificação dos problemas fosse realizado tanto a nível de projeto quanto a nível de organização"*. Já o entrevistado E2, afirmou discordar desta etapa visto que a mesma deveria estar presente como parte do gerenciamento de riscos em comunicação, além de haver etapa de monitoramento e

controle contendo a mesma. Enquanto os entrevistados E3 e E4, concordaram totalmente com esta etapa.

Referente a afirmação 2, todos os entrevistados discordaram desta etapa, visto que o planejamento de comunicação é realizado para o projeto como o todo. Segundo eles, adaptações podem ser feitas de acordo com determinada etapa, caso necessário, ou se houver falha na comunicação durante o projeto, entretanto não há planejamentos específicos para cada etapa.

Para a afirmação 3, os quatro entrevistados concordaram totalmente com esta etapa, afirmando que conhecer as características dos times pode auxiliar durante o processo de comunicação. O entrevistado E2 fez a seguinte consideração: *"É muito importante mapear o contexto cultural, pois dependendo dessas características pode haver variação na alocação de atividades, por exemplo"*.

Para afirmação 4, todos os entrevistados concordaram e mostraram também quais pontos deveriam ser considerados na estratégia. Segundo o entrevistado E2 e E4, além da maneira como time vai se comunicar e o meio utilizado, são definidos também se haverá reuniões presenciais. O entrevistado E4, fez a seguinte consideração: *"No planejamento definido pelo gerente, um dos pontos mais importantes é definir quando haverá encontros presenciais entre os times ou entre os líderes"*.

Por fim, para as afirmações 5 e 6, todos os entrevistados concordaram e compartilharam a mesma visão. Segundo eles, ainda que as ferramentas sejam avaliadas, ou sejam consideradas as expertises dos times, os principais pontos levados em consideração são as exigências do cliente para uso de determinada ferramenta e custo da mesma. Desse modo, na maioria dos projetos as ferramentas são pré-definidas para serem utilizadas pelo time.

4.1.2 Avaliação do Processo de Execução

Assim como no processo anterior, um conjunto de afirmações sobre a execução foram feitas, elas estão descritas abaixo:

1. No gerenciamento de atividades, é importante a etapa de definição das atividades.
2. No gerenciamento de atividades, é importante identificar as dependências entre atividades.
3. No gerenciamento de atividades, é importante a modularização de atividades.
4. No gerenciamento de atividades, é importante avaliar as características e habilidade dos times para alocação de atividades.
5. No gerenciamento de atividades, é importante a alocação das atividades.

No processo de execução de atividades, visto que as etapas são comuns tanto em projetos co-localizados quando distribuídos, houve uma concordância dos entrevistados quanto a importância das mesmas. Entretanto, algumas ressalvas foram feitas e estão apresentadas abaixo.

Para as afirmações 1, 2 e 3, todos os entrevistados concordaram com a etapa, visto que a mesma será responsável por definir quais tarefas serão executadas pelo time e como elas serão divididas. Entretanto, algumas observações foram feitas:

Segundo o entrevistado E1, devido esta etapa ser independente da metodologia, as etapas poderiam ser executadas de uma forma diferente da proposta, seguindo a seguinte afirmação: *"Considerando que este processo estaria um nível acima da metodologia utilizada, as atividades teriam que possuir um nível de abstração alta, algo mais perto de histórias ou funcionalidades."*

Segundo o entrevistado 4, após levantada as atividades do projeto, elas eram apresentadas ao time de modo que eles não participavam de fato da definição das mesmas, sendo responsabilidade do gerente e líderes técnicos. Tal informação foi retirada a partir da seguinte afirmação: *"Nós desenvolvedores não participamos da definição e separação das atividades, somente no momento da alocação"*.

Já para as afirmações 4 e 5, ainda que houvesse concordância os entrevistados, diversas observações foram apresentadas, que influenciam diretamente a alocação de atividades. Segundo o entrevistado E1, estas etapas eram executadas de forma automática, visto que os líderes já conheciam as habilidades do time, não sendo de fato executada.

Segundo o entrevistado E2, é importante que fique claro qual a diferença entre a execução destas etapas em um projeto distribuído e um projeto co-localizado, pois caso não haja diferença, o processo não estaria voltado para projetos GSE. É importante também a avaliação de contextos culturais, visto que, os mesmos podem influenciar diretamente a alocação de atividades.

Já os entrevistados E3 e E4, afirmaram que tais etapas são de fato executadas, mas que os critérios para alocação de atividades podem não ser utilizados no momento de alocação. Segundo o entrevistado E3, a alocação pode sobrepor as características avaliadas, fazendo a seguinte afirmativa: *"É importante avaliar as expertises do time mas não é o único elemento para alocar a atividade, eu posso querer desenvolver a habilidade de um time que não possui expertise."*

Enquanto o entrevistado E4, fez a seguinte afirmativa: *"Muitas vezes a atividade pode ser alocada devido o pedido do time para aprender uma novo conhecimento sobre tecnologia, que pode ser atendido quando há um prazo longo para entrega."*

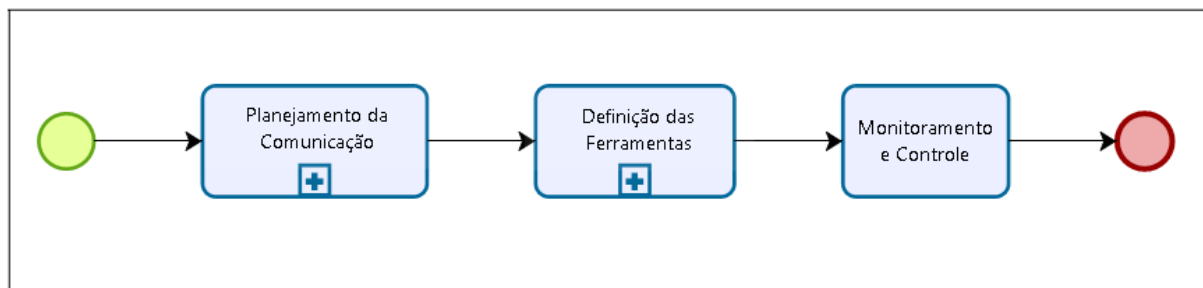
4.2 Processo - Versão Melhorada após avaliação dos especialistas

As subseção 4.2.1 e subseção 4.2.2 apresentam as versões melhoradas dos processos propostos, descrevendo os passos que foram adicionados ou modificados, bem como melhorias na especificação de cada um dos passos.

4.2.1 Processo de Comunicação

A Figura 5 apresenta o fluxo do processo de comunicação após a avaliação pelos especialistas.

Figura 5 – Processo de Comunicação - V2.



4.2.1.1 Planejamento de Comunicação

Comentários: Essa atividade tem como foco a construção da estratégia de comunicação, definindo como se dará a comunicação entre o time, os meios que serão utilizados, idioma a ser utilizado dentre outras informações.

Objetivo: Definir os meios de comunicação, compartilhamento de informação, reuniões e encontros entre o time.

Entrada:

- Tipo do Projeto.
- Características do time.
- Time e suas responsabilidades;

Critério de Saída: Plano de comunicação criado.

Passos:

- Identificar o time e suas responsabilidades.
- Identificar características de comunicação do time.

- Coletar informação sobre a disponibilidade do time.

Resultados:

- Plano de comunicação do projeto.

Observações:

- É importante que todo o time participe, entretanto deve haver um cuidado devido a quantidade de informações que serão inseridas, para que não hajam problemas durante o planejamento.

Adaptações:

Não há adaptações nesta etapa.

Executantes:

Time do projeto.

4.2.1.2 Definição das Ferramentas

Comentários: Essa atividade tem é focado em definir as ferramentas que serão utilizadas para comunicação dos times durante o projeto.

Objetivo: Definir as ferramentas de comunicação, compartilhamento de informação e reuniões entre o time.

Entrada:

- Tipo do Projeto.
- *Expertises* do time.
- Ferramentas disponíveis.

Critério de Saída: Ferramentas de comunicação escolhidas.

Passos:

- Identificar as ferramentas existentes.
- Identificar custos das ferramentas.
- Identificar expertises do time.
- Avaliar demandas do cliente e do projeto.

Resultados:

- Escolha das ferramentas.

Observações:

- É importante considerar as ferramentas existentes bem como o conhecimento prévio do time com as ferramentas listadas.
- Embora haja a experiência do time, critérios como requisitos do cliente, do projeto e custo são critérios principais para escolha da ferramenta.

Adaptações:

Não há adaptações nesta etapa.

Executantes:

Gerente do Projeto.

4.2.1.3 Monitoramento e Controle

Comentários: Essa atividade tem como foco monitorar e controlar toda a comunicação do projeto, garantindo assim que seja executado o plano de comunicação definido no início do projeto.

Objetivo: Monitorar e controlar a comunicação entre os times do projeto, prevenindo e mitigando os riscos.

Entrada:

- Informações e estado da comunicação.
- Pontos de possíveis problemas.

Critério de Saída: Controle da comunicação eficaz e base de conhecimento dos problemas.

Passos:

- Identificar possíveis problemas de comunicação entre um time.
- Identificar possíveis problemas de comunicação entre times do projeto.
- Realização de uma retrospectiva.

Resultados:

- Monitoramento e controle da comunicação do projeto.
- Base de conhecimento de problemas ocorridos.
- Lições aprendidas com os problemas enfrentados.

Observações:

- É importante realizar uma retrospectiva do projeto para que seja criada uma base de conhecimento dos problemas ocorridos.

Adaptações:

- Caso a empresa possua múltiplos projetos, é importante realizar uma retrospectiva a nível de organização, assim possíveis problemas que ocorreram em outros projetos, podem ser adicionados a base de conhecimento.

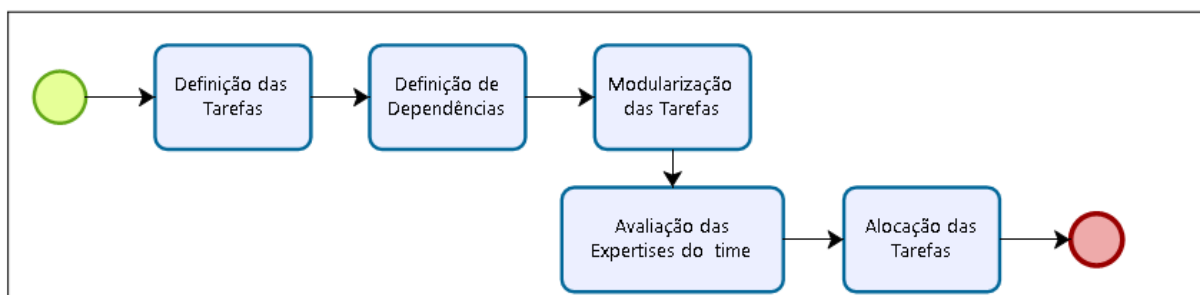
Executantes:

Gerente do Projeto e Líder de Time.

4.2.2 Processo de execução

A Figura 6 apresenta o fluxo do processo de execução após a avaliação pelos especialistas.

Figura 6 – Processo de Execução de Tarefas - V2.



4.2.2.1 Definição das Tarefas

Comentários: Essa atividade tem como foco definir as atividades a serem executadas no projeto, as funcionalidades e requisitos do sistema.

Objetivo: Definir as atividades a serem executadas.

Entrada:

- Funcionalidades do sistema.
- Regras de negócio.

Critério de Saída: Fluxo de desenvolvimento criado.

Resultados:

- Tarefas a serem executadas.

Observações:

Não há observações.

Adaptações:

- Caso o projeto utilize alguma metodologia ágil, como o SCRUM, a definição de tarefas se refere a criação do backlog do produto e backlog da sprint.

Executantes:

Gerente do Projeto e Líder de Time.

4.2.2.2 Definição de Dependências

Comentários: Essa atividade tem como foco identificar as dependências entre os módulos do sistemas e tarefas a serem executadas.

Objetivo: Identificar dependências entre as tarefas.

Entrada:

- Tarefas a serem executadas.

Critério de Saída: Identificação das dependências entre as tarefas realizado.

Resultados:

- Nível de dependência entre as tarefas.

Observações:

- As dependências podem ser realizadas não somente para tarefas mas também para times do projeto como um todo.

Adaptações:

Não há adaptações.

Executantes:

Gerente do Projeto e Líder de Time.

4.2.2.3 Modularização das tarefas

Comentários: Essa atividade é focada na modularização das tarefas do projeto.

Objetivo: Modularizar as tarefas que possuem dependência.

Entrada:

- Tarefas que possuem dependência.
- Nível de dependência entre as tarefas.

Critério de Saída: Modularização das tarefas realizado.

Resultados:

- Tarefas modularizadas.

Observações:

- As modularizações podem ser realizadas a nível de arquitetura de software ou a nível de linguagem ([WICKRAMAARACHCHI; LAI, 2013](#)).

Adaptações:

- Se o projeto estiver utilizando alguma metodologia ágil, como o SCRUM, a modularização poderá ser realizada somente para as tarefas do backlog da sprint.

Executantes:

Gerente do Projeto e Líder de Time.

4.2.2.4 Avaliação das expertises do time

Comentários: Essa atividade é focada em identificar as habilidades, conhecimentos e expertises do time relacionados conhecimento do projeto, como tecnologia, ferramentas e etc.

Objetivo: Identificar as expertises do time.

Entrada:

- Membros dos times do projeto.

Critério de Saída: Conhecimento das habilidades do time.

Resultados:

- Informação sobre a experiência do time.

Observações:

- Esta atividade poderá ser realizada para conhecer apenas a expertise de novos membros.
- Esse conhecimento servirá como base para a etapa seguinte, a alocação das atividades.

Adaptações:

Não há adaptações.

Executantes:

Time do projeto.

4.2.2.5 Alocação das tarefas

Comentários: Essa atividade é focada no processo de alocação de tarefas.

Objetivo: Alocar as tarefas.

Entrada:

- Tarefas do projeto.
- Expertises do time.

Critério de Saída: Tarefas a serem realizadas alocadas para os membros.

Resultados:

- Tarefas alocadas.

Observações:

- Embora a expertise do time seja um critério importante para alocação das tarefas, o gerente ou líder do projeto poderá utilizar critérios próprios, como custo de desenvolvimento, carga de trabalho e dependência entre os times.

Adaptações:

- Ao utilizar uma metodologia ágil os membros dos times podem escolher a tarefa de acordo com a prioridade e disponibilidade. Assim, a medida que uma tarefa seja executada a próxima mais prioritária pode ser selecionada.
- O time pode definir um fluxo de desenvolvimento junto ao líder que não utilize os critérios de alocação.

Executantes:

Time do projeto.

5 Conclusão

Nos últimos anos houve uma crescente utilização de times distribuídos em projetos de software, dado os benefícios encontrados a partir da utilização de GSE, como diminuição de custo e tempo de desenvolvimento. Entretanto, devido os problemas existentes no gerenciamento dos times, faz-se necessário a utilização de um processo bem definido para suporte a GSE.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo propor um processo para resolver problemas de comunicação e execução de tarefas em projetos GSE. Para propor os processos, foi revisado uma revisão semiestruturada da literatura visando identificar quais os desafios, processos e ferramentas existentes no contexto de GSE.

A partir da revisão, pesquisa identificou os principais desafios, processos e ferramentas encontradas na literatura, a partir de artigos, que foram selecionados sob critérios definidos. Posteriormente tais informações foram mapeadas visando dar suporte ao trabalho e servir como referência para propor os processos.

Dado o mapeamento, foram propostos dois processos, visando gerenciar a comunicação e execução de projetos GSE. Além disso, visou solucionar os principais problemas existentes na literatura, auxiliando empresas no gerenciamento de seus projetos, definindo os passos a serem executados.

Após propor os processos, os mesmos foram avaliados através de entrevistas com especialistas locais, identificando como projetos são gerenciados na prática, e se o processo se adequa ao gerenciamento de projetos GSE e quais as possíveis alterações no processo proposto. Ainda através da entrevista com os especialistas, foi possível identificar algumas etapas executadas no momento incorreto ou não consideravam alguns fatores existentes na prática em projetos GSE.

Já no processo de execução foram encontradas falhas na descrição ou na maneira que tais etapas são executadas na prática. A partir das avaliações, foi possível realizar os ajustes necessários, sendo assim criar uma nova versão para utilizar em projetos distribuídos.

Foi possível identificar que o processo proposto pode auxiliar empresas que estão iniciando na implantação de projetos GSE e não possui um alto grau de maturidade nesses projetos. Assim, os processos propostos podem diminuir a chance de falhas em projetos distribuídos.

Por fim, observou-se não haver uma maneira comum de se gerenciar projetos GSE, por muitas vezes os processos são adaptados a cada projeto. Assim, mesmo que haja etapas bem estabelecidas, deve haver um ponderamento na execução de cada etapa.

5.1 Dificuldades encontradas

Os maiores problemas que afetaram o andamento da pesquisa foram referentes à disponibilidade de participação dos especialistas, visto que a parte final do trabalho se deu nos últimos meses do ano.

Além disso, devido a necessidade de apresentação do processo e o tipo de avaliação escolhido, outros meios como questionário não puderam ser utilizados, reduzindo também a quantidade de respostas.

5.2 Trabalhos futuros

O estudo reflete os dados extraídos da literatura, que por muitas vezes possuem problemas de validação ou avaliação, que podem acabar refletindo nesta pesquisa. Uma revisão mais aprofundada poderia ser realizada ou ainda um número maior de entrevistas para que outras visões pudessem ser obtidas. Como trabalho futuro, seria interessante a integração dos processos propostos, com processos executados em outras áreas, como gerenciamento de riscos e recursos humanos. Além disso, poderia ser realizado uma aplicação prática do processo em projetos GSE, realizando um estudo de caso, verificando assim a aplicabilidade e eficácia dos mesmos, utilizando os resultados para melhorias no processo atual.

Referências

- ÅGERFALK, P. J.; FITZGERALD, B. Flexible and distributed software processes: Old petunias in new bowls? *Communications of the ACM*, v. 49, n. 10, p. 26, 2006. 11, 12
- ÅGERFALK, P. J.; FITZGERALD, B.; HOLMSTRÖM, H.; LINGS, B.; LUNDELL, B.; CONCHÚIR, E. Ó. A framework for considering opportunities and threats in distributed software development. *Proc. International Workshop on Distributed Software Development, Paris, France: Austrian Computer Society*, n. August, p. 47–61, 2005. 11, 12, 13, 17
- ARANDA, G. N.; VIZCAÍNO, A.; CECHICH, A.; PIATTINI, M. Strategies to Minimize Problems in Global Requirements Elicitation RE-GSD Methodology. *CLEI Electronic Journal*, v. 11, n. 1, 2008. 64
- BABAR, M. A.; LESCHER, C. Global software engineering: Identifying challenges is important and providing solutions is even better. *Information and Software Technology*, v. 56, n. 1, p. 1–5, 2014. 33
- CHAUHAN, M. A.; BABAR, M. A. Towards a reference architecture to provision tools as a service for global software development. *Proceedings - Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture 2014, WICSA 2014*, v. 3, p. 167–170, 2014. 35
- CHOW, I.; HUANG, L. A Software Gamification Model for Cross-Cultural Software Development Teams. *Proceedings of the 2017 International Conference on Management Engineering, Software Engineering and Service Sciences - ICMSS '17*, p. 1–8, 2017. 32
- CONCHÚIR, E. Ó.; ÅGERFALK, P. J.; OLSSON, H. H.; FITZGERALD, B. Global software development. *Communications of the ACM*, v. 52, n. 8, p. 127, 2009. 11
- DULLEMOND, K.; Van Gameren, B.; Van Solingen, R. Supporting distributed software engineering in a fully distributed organization. *2012 5th International Workshop on Co-operative and Human Aspects of Software Engineering, CHASE 2012 - Proceedings*, p. 30–36, 2012. 29
- ESKILDSEN, K. Modularization. 2011. 31
- FAEGRI, T. E.; STRAY, V.; MOE, N. B. Shared knowledge in virtual software teams: A preliminary framework. *Proceedings - 11th IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2016*, p. 174–178, 2016. 31
- HASHMI, S. I.; ISHIKAWA, F.; RICHARDSON, I. A Communication Process for Global Requirements Engineering. *Proceedings of the 2013 International Conference on Software and System Process*, p. 136–140, 2013. 28, 62
- HOVE, S. E.; ANDA, B. Experiences from conducting semi-structured interviews in empirical software engineering research. *Software Metrics, 2005. 11th IEEE International Symposium*, p. 10 pp.–23, 2005. ISSN 1530-1435. 16
- IMTIAZ, S.; IKRAM, N. Dynamics of task allocation in global software development. *Journal of Software: Evolution and Process*, v. 29, n. 1, p. 1–17, 2017. 65

- ISO. *ISO/IEC 15504:2004 Information technology – Process assessment – Part 4: Guidance on use for process improvement and process capability determination*. [S.l.], 2003. 12
- JAANU, T.; PAASIVAARA, M.; LASSENIUS, C. Effects of four distances on communication processes in global software projects. *Empirical Software ...*, p. 231–234, 2012. 26
- JAIN, R.; SUMAN, U. A systematic literature review on global software development life cycle. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, v. 40, n. 2, p. 1–14, 2015. 25
- KHAN, A. A.; BASRI, S.; DOMINC, P. D. D. A Proposed Framework for Communication Risks During RCM in GSD. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Elsevier B.V., v. 129, p. 496–503, 2014. 30
- KHAN, A. A.; KEUNG, J.; HUSSAIN, S.; Ebo Bennin, K. Effects of geographical, socio-cultural and temporal distances on communication in global software development during requirements change management - a pilot study. *Proceedings of the 10th International Conference on Evaluation of Novel Approaches to Software Engineering*, p. 159–168, 2015. 11, 28
- KHAN, A. A.; KEUNG, J.; HUSSAIN, S.; NIAZI, M.; TAMIMY, M. M. I. Understanding software process improvement in global software development. *ACM SIGAPP Applied Computing Review*, v. 17, n. 2, p. 5–15, 2017. 26
- KHAN, A. A.; KEUNG, J.; NIAZI, M.; HUSSAIN, S.; AHMAD, A. Systematic literature review and empirical investigation of barriers to process improvement in global software development: Client–vendor perspective. *Information and Software Technology*, Elsevier B.V., v. 87, p. 180–205, 2017. 26
- KROLL, J.; HASHMI, S. I.; RICHARDSON, I.; AUDY, J. L. N.; ALEGRE, P. A. Systematic Literature Review of Best Practices and Challenges in Follow-the-Sun Software Development. *2013 IEEE 8th International Conference on Global Software Engineering Workshops*, p. 18–23, 2013. 27
- KRUGER, J.; DASSOW, S.; BEBBER, K. A.; LEICH, T. Daedalus or icarus? experiences on follow-the-sun. *Proceedings - 2017 IEEE 12th International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2017*, p. 31–35, 2017. 25
- LAMERSDORF, A.; MUNCH, J.; ROMBACH, D. A Survey on the State of the Practice in Distributed Software Development: Criteria for Task Allocation. *2009 Fourth IEEE International Conference on Global Software Engineering*, p. 41–50, 2009. 65
- MAHMOOD, S.; ANWER, S.; NIAZI, M.; ALSHAYEB, M.; RICHARDSON, I. Key factors that influence task allocation in global software development. Elsevier B.V., v. 91, p. 102–122, 2017. 27
- NGUYEN-DUC, A.; CRUZES, D. S.; CONRADI, R. The impact of global dispersion on coordination, team performance and software quality-a systematic literature review. *Information and Software Technology*, Elsevier B.V., v. 57, n. 1, p. 277–294, 2015. 26
- NIAZI, M.; HROUB, A.; ALSHAYEB, M.; MAHMOOD, S. Empirical investigation of the challenges of the existing tools used in global software development projects. *IET Software*, v. 9, n. 5, p. 135–143, 2015. 35

- NIAZI, M.; MAHMOOD, S.; ALSHAYEB, M.; RIAZ, M. R.; FAISAL, K.; CERPA, N.; KHAN, S. U.; RICHARDSON, I. Challenges of project management in global software development: A client-vendor analysis. *Information and Software Technology*, Elsevier B.V., v. 80, p. 1–19, 2016. 11, 12, 27
- NIAZI, M.; MAHMOOD, S.; ALSHAYEB, M.; QURESHI, A. M.; FAISAL, K.; CERPA, N. Toward successful project management in global software development. *International Journal of Project Management*, Elsevier Ltd and Association for Project Management and the International Project Management Association, v. 34, n. 8, p. 1553–1567, 2016. 32
- NOLL, J.; BEECHAM, S.; RICHARDSON, I. Global software development and collaboration. *ACM Inroads*, v. 1, n. 3, p. 66, 2010. 12, 13
- NOLL, J.; BEECHAM, S.; RICHARDSON, I.; CANNA, C. N. A Global Teaming Model for Global Software Development Governance: A Case Study. *2016 IEEE 11th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE)*, p. 179–188, 2016. 30
- NOLL, J.; RAZZAK, A.; RICHARDSON, I.; BEECHAM, S. Agile practices for the global teaming model. *Proceedings - 11th IEEE International Conference on Global Software Engineering Companion Proceedings, ICGSEW 2016*, p. 13–18, 2016. 19
- PMBOK. *Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide*. Project Management Institute, 2013. ISBN 9781935589679. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=FpatMQEACAAJ>>. 17
- PORTILLO-RODRIGUEZ, J.; VIZCAINO, A.; EBERT, C.; PIATTINI, M. Tools to Support Global Software Development Processes: A Survey. *2010 5th IEEE International Conference on Global Software Engineering*, p. 13–22, 2010. 35
- PORTILLO-RODRÍGUEZ, J.; VIZCAÍNO, A.; PIATTINI, M.; BEECHAM, S. Tools used in Global Software Engineering: A systematic mapping review. *Information and Software Technology*, v. 54, n. 7, p. 663–685, 2012. 34, 35
- PRIKLADNICKI, R.; PERIN, M.; MARCZAK, S. Virtual Team Configurations that Promote Better Product Quality. *International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, v. 08-09-Sept, n. September 2001, p. ACM Special Interest Group on Software Engineering, 2016. 32
- RICHARDSON, I.; CASEY, V.; BURTON, J.; MCCAFFERY, F. Global Software Engineering: A Software Process Approach. In: _____. *Collaborative Software Engineering*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 35–56. ISBN 978-3-642-10294-3. 13, 17, 19
- RICHARDSON, I.; CASEY, V.; MCCAFFERY, F.; BURTON, J.; BEECHAM, S. A process framework for global software engineering teams. *Information and Software Technology*, v. 54, n. 11, p. 1175–1191, 2012. 12, 22, 29, 30
- ROOPA, M. S.; MANI, V. S.; SANKARASUBBIAH, C. Usable software at the end of each takt. A milestone in the lean transformation of a globally distributed software development team. *Proceedings - 2017 IEEE 12th International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2017*, p. 116–120, 2017. 31

- SABAHAT, N.; IQBAL, F.; AZAM, F.; JAVED, M. Y. An iterative approach for global requirements elicitation: A case study analysis. *2010 International Conference on Electronics and Information Engineering*, v. 1, n. Iceie, p. V1-361-V1-366, 2010. 64
- SAXENA, A.; BURMANN, J. Factors Affecting Team Performance in Globally Distributed Setting. p. 25-33, 2014. 27
- SHRIVASTAVA, S. V.; RATHOD, U. Risks in Distributed Agile Development: A Review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Elsevier B.V., v. 133, p. 417-424, 2014. 30
- SHRIVASTAVA, S. V.; RATHOD, U. A risk management framework for distributed agile projects. *Information and Software Technology*, v. 85, p. 1339-1351, 2017. 33
- TEAM, C. P. *CMMI for Development, Version 1.3*. Pittsburgh, PA, 2010. Disponível em: <<http://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?AssetID=9661>>. 12, 29
- VERNER, J. M.; BRERETON, O. P.; KITCHENHAM, B. A.; TURNER, M.; NIAZI, M. Risks and risk mitigation in global software development: A tertiary study. *Information and Software Technology*, Elsevier B.V., v. 56, n. 1, p. 54-78, 2014. 29, 30
- WICKRAMAARACHCHI, D.; LAI, R. A method for work distribution in Global Software Development. *Proceedings of the 2013 3rd IEEE International Advance Computing Conference, IACC 2013*, p. 1443-1448, 2013. 13, 18, 46, 64
- WICKRAMAARACHCHI, D.; LAI, R. Software modularization in global software development. *Proceedings of 2014 International Conference on Data and Software Engineering, ICODSE 2014*, 2014. 31, 64
- WILDMAN, J. L.; THAYER, A. L.; PAVLAS, D.; SALAS, E.; STEWART, J. E.; HOWSE, W. R. Team knowledge research: Emerging trends and critical needs. *Human Factors*, v. 54, n. 1, p. 84-111, 2012. 31
- ZAHEDI, M.; SHAHIN, M.; Ali Babar, M. A systematic review of knowledge sharing challenges and practices in global software development. *International Journal of Information Management*, Elsevier Ltd, v. 36, n. 6, p. 995-1019, 2016. 18

A Apêndice 1 – Protocolo de entrevista

A.1 Investigadores

Sob orientação do professor Marcelo Marinho, Luciano José, é estudante da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) do curso de Bacharelado em Ciência da Computação modalidade graduação.

A.2 Assunto

A entrevista refere-se aos conhecimentos utilizados no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de software distribuídos, entendendo quais desafios são enfrentados pelos gerentes de projetos, além de entender quais processos e ferramentas são comumente utilizados no gerenciamento do projeto.

A.3 Objetivo

A entrevista visa apoiar a escrita de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), tendo o processo e fluxo de ferramentas proposto avaliado por especialistas, verificando se os passos especificados, podem ser de fato utilizados e se possuem efetividade dentro do gerenciamento de projetos globais

A.4 Visão Geral

A entrevista é composta por perguntas destinadas a profissionais que trabalham ou trabalharam com projetos de software distribuídos.

A.5 Confidencialidade

Os dados fornecidos serão divulgados de forma que não será possível identificar os provedores da informação e as perguntas por si só não possibilitam a identificação individual de ninguém que as responda. O objetivo da pesquisa é unicamente obter informações sobre o gerenciamento de projetos distribuídos

A.6 Benefícios

A pesquisa tem por objetivo identificar quais desafios são encontrados frequentemente dentro do gerenciamento do projeto, bem como quais são os processos e ferramentas utilizadas, identificando assim quais os passos necessários para mitigar os problemas encontrados durante o gerenciamento do projeto.

A.7 Contato

Nome	Email	Telefone
Luciano José	luciano.jsjr@gmail.com	(81) 99874-3670

A.8 Consentimento

Eu, _____ declaro ter sido informado(a) e concordo em participar, de forma voluntária, da entrevista aqui descrita.

A.9 Perguntas

A.9.1 Perguntas sobre o entrevistado

Question ID	1	Construct	Entrevistados	Variable	Time work experience
Portuguese		Quantos anos de experiência profissional total você tem?			
Question Type		Answer			
Close-ended question		<input type="checkbox"/> Up to 1 year		<input type="checkbox"/> Até 1 ano	
		<input type="checkbox"/> From 1 to 5 years		<input type="checkbox"/> De 1 a 5 anos	
		<input type="checkbox"/> From 6 to 10 years		<input type="checkbox"/> De 6 a 10 anos	
		<input type="checkbox"/> From 11 to 15 years		<input type="checkbox"/> De 11 a 15 anos	
		<input type="checkbox"/> From 16 to 20 years		<input type="checkbox"/> De 16 a 20 anos	
		<input type="checkbox"/> More than 20 years		<input type="checkbox"/> Mais de 20 anos	

Question ID	2	Construct	Entrevistados	Variable	Time work experience
Portuguese		Quantos anos de experiência em projetos distribuídos você tem?			
Question Type		Answer			
Close-ended question		<input type="checkbox"/> Up to 1 year		<input type="checkbox"/> Até 1 ano	
		<input type="checkbox"/> From 1 to 5 years		<input type="checkbox"/> De 1 a 5 anos	
		<input type="checkbox"/> From 6 to 10 years		<input type="checkbox"/> De 6 a 10 anos	
		<input type="checkbox"/> From 11 to 15 years		<input type="checkbox"/> De 11 a 15 anos	
		<input type="checkbox"/> From 16 to 20 years		<input type="checkbox"/> De 16 a 20 anos	
		<input type="checkbox"/> More than 20 years		<input type="checkbox"/> Mais de 20 anos	

Question ID	3	Construct	Entrevistados	Variable	Job position (profile)
Portuguese	Qual o seu cargo atualmente?				
Question Type	Answer				
Close-ended question	<input type="checkbox"/> Business owner <input type="checkbox"/> CEO <input type="checkbox"/> CIO <input type="checkbox"/> Executive <input type="checkbox"/> Consultant <input type="checkbox"/> Professor <input type="checkbox"/> Researcher <input type="checkbox"/> IT Professional <input type="checkbox"/> Project Management <input type="checkbox"/> Software Engineer <input type="checkbox"/> System Analyst <input type="checkbox"/> Agent of the Public Administration <input type="checkbox"/> Graduate student <input type="checkbox"/> Other: _____		<input type="checkbox"/> Empreendedor <input type="checkbox"/> CEO <input type="checkbox"/> CIO <input type="checkbox"/> Executivo <input type="checkbox"/> Consultor <input type="checkbox"/> Professor <input type="checkbox"/> Pesquisador <input type="checkbox"/> Profissional de TI <input type="checkbox"/> Gerente de Projeto <input type="checkbox"/> Engenheiro de Software <input type="checkbox"/> Analista de Sistemas <input type="checkbox"/> Agente Público <input type="checkbox"/> Estudante de Pós-graduação <input type="checkbox"/> Outro: _____		

Question ID	4	Construct	Entrevistados	Variable	Education
Portuguese	Qual o seu nível de formação (concluído)?				
Question Type	Answer				
Close-ended question	<input type="checkbox"/> Undergraduate <input type="checkbox"/> Graduated <input type="checkbox"/> MBA (Lato Sensu) <input type="checkbox"/> Master <input type="checkbox"/> PhD <input type="checkbox"/> Postdoctoral		<input type="checkbox"/> Ensino Médio (2º grau) <input type="checkbox"/> Graduação <input type="checkbox"/> Especialização (Lato Sensu) <input type="checkbox"/> Mestrado <input type="checkbox"/> Doutorado <input type="checkbox"/> Pós-Doutorado		

Question ID	5	Construct	Entrevistados	Variable	Project
Portuguese	Quão distribuído eram os times?				
Question Type	Answer				
Close-ended question	<input type="checkbox"/> 2 countries <input type="checkbox"/> 3 countries <input type="checkbox"/> 4 countries <input type="checkbox"/> 5 countries <input type="checkbox"/> More than 5 countries		<input type="checkbox"/> 2 países <input type="checkbox"/> 3 países <input type="checkbox"/> 4 países <input type="checkbox"/> 5 países <input type="checkbox"/> Mais de 5 países		

Question ID	6	Construct	Entrevistados	Variable	Project
Portuguese	Qual o tipo de projeto ou metodologia utilizada?				
Question Type	Answer				
Close-ended question	<input type="checkbox"/> Large-scale <input type="checkbox"/> Lean and Agile <input type="checkbox"/> Virtual Teams <input type="checkbox"/> Other _____		<input type="checkbox"/> Larga escala <input type="checkbox"/> Lean e Ágeis <input type="checkbox"/> Times Virtuais <input type="checkbox"/> Outro _____		

A.9.2 Perguntas sobre o processo de comunicação

Question ID	7	Construct	Entrevistados	Variable	Process
Portuguese	No gerenciamento de comunicação, é importante a identificação dos desafios.				
Question Type	Answer				
Close-ended question	<input type="checkbox"/> Strongly disagree <input type="checkbox"/> Disagree <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Agree <input type="checkbox"/> Strongly agree		<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo totalmente		

Question ID	8	Construct	Entrevistados	Variable	Process
Portuguese	No gerenciamento de comunicação, é importante a identificar as etapas do projeto.				
Question Type	Answer				
Close-ended question	<input type="checkbox"/> Strongly disagree <input type="checkbox"/> Disagree <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Agree <input type="checkbox"/> Strongly agree		<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo totalmente		

Question ID	9	Construct	Entrevistados	Variable	Process
Portuguese	No gerenciamento de comunicação, é importante identificar as habilidades e aptidão do time para se comunicar.				
Question Type	Answer				
Close-ended question	<input type="checkbox"/> Strongly disagree <input type="checkbox"/> Disagree <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Agree <input type="checkbox"/> Strongly agree		<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo totalmente		

Question ID	10	Construct	Entrevistados	Variable	Process
Portuguese	No gerenciamento de comunicação, é importante definir a estratégia de comunicação.				
Question Type	Answer				
Close-ended question	<input type="checkbox"/> Strongly disagree <input type="checkbox"/> Disagree <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Agree <input type="checkbox"/> Strongly agree		<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo totalmente		

Question ID	11	Construct	Entrevistados	Variable	Process
Portuguese		No gerenciamento de comunicação, é importante avaliar as ferramentas existentes.			
Question Type		Answer			
Close-ended question		() Strongly disagree () Disagree () Neutral () Agree () Strongly agree	() Discordo totalmente () Discordo () Neutro () Concordo () Concordo totalmente		

Question ID	12	Construct	Entrevistados	Variable	Process
Portuguese		No gerenciamento de comunicação, é importante verificar a expertise do time.			
Question Type		Answer			
Close-ended question		() Strongly disagree () Disagree () Neutral () Agree () Strongly agree	() Discordo totalmente () Discordo () Neutro () Concordo () Concordo totalmente		

A.9.3 Perguntas sobre o processo de execução de atividades

Question ID	13	Construct	Entrevistados	Variable	Process
Portuguese		No gerenciamento de atividades, é importante a etapa de definição das atividades.			
Question Type		Answer			
Close-ended question		() Strongly disagree () Disagree () Neutral () Agree () Strongly agree	() Discordo totalmente () Discordo () Neutro () Concordo () Concordo totalmente		

Question ID	14	Construct	Entrevistados	Variable	Process
Portuguese		No gerenciamento de atividades, é importante identificar as dependências entre atividades.			
Question Type		Answer			
Close-ended question		() Strongly disagree () Disagree () Neutral () Agree () Strongly agree	() Discordo totalmente () Discordo () Neutro () Concordo () Concordo totalmente		

Question ID	15	Construct	Entrevistados	Variable	Process
Portuguese	No gerenciamento de atividades, é importante a modularização de atividades.				
Question Type	Answer				
Close-ended question	<input type="checkbox"/> Strongly disagree <input type="checkbox"/> Disagree <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Agree <input type="checkbox"/> Strongly agree		<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo totalmente		

Question ID	16	Construct	Entrevistados	Variable	Process
Portuguese	No gerenciamento de atividades, é importante avaliar as características e habilidade dos times para alocação de atividades.				
Question Type	Answer				
Close-ended question	<input type="checkbox"/> Strongly disagree <input type="checkbox"/> Disagree <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Agree <input type="checkbox"/> Strongly agree		<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo totalmente		

Question ID	17	Construct	Entrevistados	Variable	Process
Portuguese	No gerenciamento de atividades, é importante a modularização de atividades.				
Question Type	Answer				
Close-ended question	<input type="checkbox"/> Strongly disagree <input type="checkbox"/> Disagree <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Agree <input type="checkbox"/> Strongly agree		<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo totalmente		

Question ID	18	Construct	Entrevistados	Variable	Process
Portuguese	No gerenciamento de atividades, é importante a alocação das atividades.				
Question Type	Answer				
Close-ended question	<input type="checkbox"/> Strongly disagree <input type="checkbox"/> Disagree <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Agree <input type="checkbox"/> Strongly agree		<input type="checkbox"/> Discordo totalmente <input type="checkbox"/> Discordo <input type="checkbox"/> Neutro <input type="checkbox"/> Concordo <input type="checkbox"/> Concordo totalmente		

Question ID	19	Construct	Entrevistados	Variable	Process
Portuguese	Qual seu feedback sobre o processo?				
Question Type	Answer				
Comment					

B Apêndice 2 – Versão Inicial do Processo

B.1 Processo

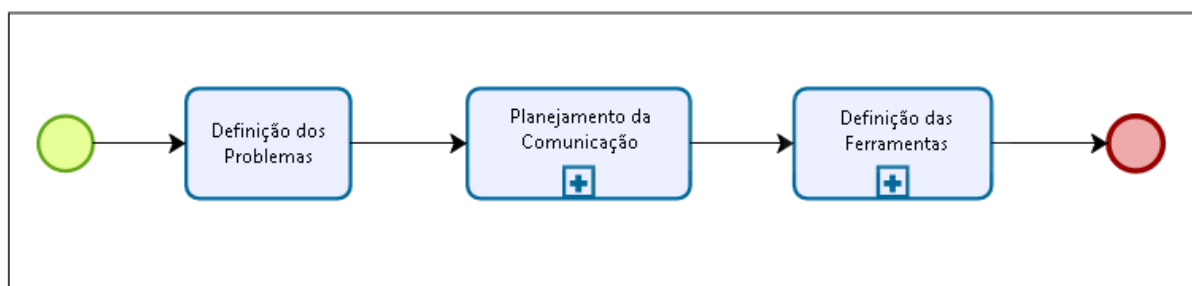
Os dois processos propostos são executados em paralelo, visto que gerenciam áreas diferentes do desenvolvimento de software. Desse modo, as práticas definidas no processo de comunicação, e método de comunicação criado durante o planejamento, deverão ser seguidos também durante a execução do projeto, havendo uma troca de informação entre eles.

Vale salientar que outras áreas do gerenciamento do projeto como recursos humanos, riscos, custo entre outros não são abordados nesta pesquisa. Assim, outros processos podem ser interligados com os processos propostos, visando gerenciar as áreas do projeto não abordadas nesta pesquisa.

B.1.1 Processo de Comunicação

Baseado nos desafios e processos mapeados, o presente trabalho propõe um processo para gerenciamento de comunicação de times distribuídos. O processo foi construído visando solucionar os desafios mais citados na literatura, através da utilização das principais práticas e etapas presentes nos processos de comunicação mapeados na seção 3.3. A Figura 7 apresenta as etapas do processo de comunicação:

Figura 7 – Processo de comunicação.



O processo de comunicação contém as seguintes etapas:

B.1.1.1 Definição dos problemas

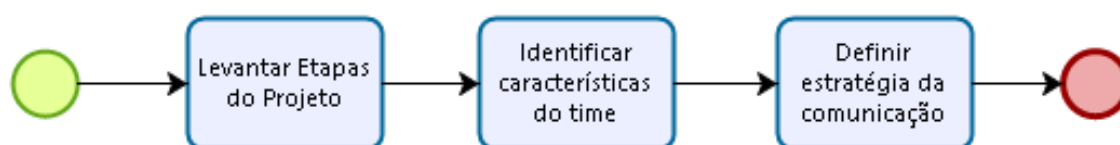
Esta etapa tem como objetivo identificar os problemas ocorridos a nível de projeto ou organização, de modo que o gerente possa ter uma base de conhecimento dos desafios que podem ser enfrentados. Assim, tais desafios servirão como base para o planejamento da

comunicação, fazendo que com os possíveis problemas sejam conhecidos, propor soluções e minimizar seus efeitos.

B.1.2 Planejamento da Comunicação

O planejamento de comunicação visar levantar das etapas do projeto, identificar as características dos times e definir a estratégia de comunicação a ser utilizada. Desse modo, o planejamento foi dividido em 3 etapas, apresentados na Figura 8:

Figura 8 – Etapa de Planejamento da Comunicação



O levantamento das etapas consiste em identificar quais etapas o projeto terá, como por exemplo, elicitação de requisitos, desenvolvimento e testes. Pois segundo [Hashmi, Ishikawa e Richardson \(2013\)](#), algumas abordagens de comunicação podem ser melhores de acordo com a etapa do projeto, por exemplo, durante a etapa de planejamento é importante uma comunicação através de documentações, *wikis* e para facilitar o registro de informações. Enquanto na fase de desenvolvimento, meios de comunicações síncronos são mais efetivos, visto que os membros dos times precisam tirar dúvidas entre si.

Identificar as características do time consiste em avaliar quais as habilidades de comunicação, características culturais, características de trabalho, entre outros. Visto que os principais alguns dos problemas de comunicação são relacionados a habilidades interpessoais, possuir informações sobre o time pode auxiliar o gerente de projetos a realizar atividades para que os membros interajam entre si.

Por fim, a etapa de definição da estratégia de comunicação consiste em definir como se dará a comunicação visto que o gerente do projeto possui informações sobre os problemas e habilidades dos times. Desse modo, esta etapa consiste em definir como se dará comunicação entre os times, além de todas regras de comunicação os times devem seguir.

B.1.3 Definição das ferramentas

Esta etapa consiste em identificar e avaliar das ferramentas existentes para suporte a GSE, verificação das expertises do time e por fim, a escolha da ferramenta. Esta etapa foi dividida em 3 passos, apresentados na Figura 9.

Figura 9 – Etapa de Definição das Ferramentas.



A etapa de avaliação de ferramentas consiste em identificar as ferramentas que podem ser utilizadas no projeto, quais funcionalidades são importantes para uma comunicação efetiva do time, custo da ferramenta, entre outros.

A verificação da expertise do time consiste em identificar quais ferramentas os membros dos times já trabalharam, habilidade e conhecimento sobre elas, desse modo pode haver uma facilidade de adoção dessas ferramentas.

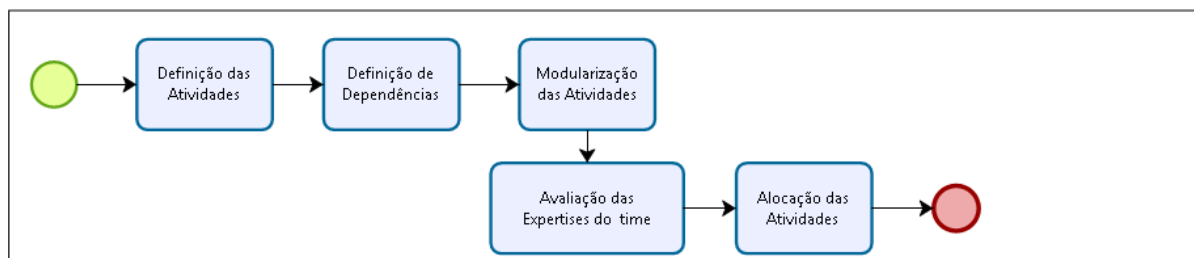
Por fim, o gerente deve avaliar todos os pontos identificados e características necessárias para adoção da ferramenta e escolher a que mais se adeque ao projeto.

Dado o processo proposto, o gerente poderá identificar os problemas existentes em projetos distribuídos e trabalhar com conhecimento sobre ele, conhecer as características e habilidades de comunicação dos times envolvidos. Além disso poderá criar um planejamento de reuniões virtuais e/ou presenciais e regras de comunicação entre os times, podendo assim realizar uma comunicação eficaz e minimizar os efeitos dos problemas existentes em projetos GSE.

B.1.4 Processo de Execução de Atividades

O processo de execução tem como objetivo guiar os gerentes de projeto na execução das atividades, desde a definição até a alocação das mesmas. A Figura 10 apresenta as etapas do processo de execução:

Figura 10 – Processo de Execução de Atividades.



B.1.4.1 Definição das atividades

Esta etapa consiste em definir as atividades que deverão ser desenvolvidas pelos times do projeto. Segundo [Sabahat et al. \(2010\)](#), o levantamento tem se mostrado mais eficiente ao se utilizar um combinado de técnicas, onde as mais utilizadas são entrevistas, prototipação seguidos por questionários e cenários.

De acordo com [Aranda et al. \(2008\)](#), uma abordagem para definição de atividade é obter informações prévias sobre os *stakeholders*, organização e os times. Desse modo, adicionado as técnicas de elicitación, os problemas podem ser minimizados.

B.1.4.2 Definição das dependências

Após definir as atividades é necessário identificar as dependências entre as mesmas, pois uma das principais soluções para os problemas de dependência entre os times é a modularização de atividades.

Duas métricas podem ser utilizadas para avaliação de dependências entre as atividades, são a coesão e acoplamento ([WICKRAMAARACHCHI; LAI, 2014](#)). A coesão mede o relacionamento entre os elementos do sistema enquanto o acoplamento mede a força da dependência entre elas.

Assim, identificando o nível de acoplamento entre os módulos do sistema, poderá ser definido a dependência entre eles, que deverão ser divididos na etapa de modularização.

B.1.4.3 Modularização das atividades

A partir da identificação das dependências das atividades, para que seja evitado problemas na execução, é importante modularizar as mesmas. Segundo [Wickramaarachchi e Lai \(2013\)](#), a modularização pode ocorrer da seguintes maneiras:

- Nível Arquitetural: A modularização ocorre a nível de arquiteturas de software, criação de módulos, implementados por ferramentas visando manter a reusabilidade.
- Nível de Programação: A modularização ocorre a nível das linguagens de programação, onde conceitos como polimorfismo, interface, encapsulamento são utilizados.

A partir dessas duas abordagens, poderá ser criado módulos ou abstrações de solução a nível de programação, identificando quais partes deverão ser atribuídas para serem implementadas.

B.1.4.4 Avaliação das expertises do time

A avaliação de expertises consiste em utilizar critérios que podem auxiliar a escolha do time adequado na alocação das atividades. Alguns critérios podem ser utilizados,

como por exemplo, conhecimento do time sobre a funcionalidade, proximidade do time ao mercado ou necessidade de validação com o cliente.

B.1.4.5 Alocação das atividades

Dado que as atividades foram identificadas e modularizadas e as características dos times foram avaliadas, o gerente deve se utilizar de tais informações para alocar as atividades. Assim as atividades podem ser atribuídas para os times que possuem um maior conhecimento no desenvolvimento da mesma. Outra possível abordagem é atribuir *tasks* que necessitam de uma maior iteração para um mesmo time, evitando os problemas de comunicação.

Segundo [Lamersdorf, Munch e Rombach \(2009\)](#) além do conhecimento, outras 3 estratégias podem ser utilizadas:

- Custo: Atribuir atividades para times de menor custo.
- Fuso Horário: Utilizar da abordagem *follow-the-sun* para reduzir o tempo de desenvolvimento.
- Cultura: Atribuir atividades para times próximos ao cliente, reduzindo assim a diferença entre o time de desenvolvimento e cliente.

De acordo com [Imtiaz e Ikram \(2017\)](#), pontos como carga de trabalho dos times, dependência entre os times e idioma também devem ser avaliados para alocação de atividades.