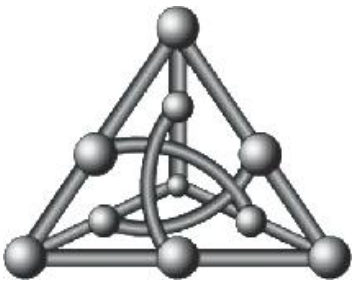
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO - FACOM
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL – UFMS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

LEANDRO MAGALHÃES DE OLIVEIRA

Aim-P: Um Arcabouço para Apoiar a Implantação de Melhoria de Pessoas



CAMPO GRANDE-MS
SETEMBRO/2013

LEANDRO MAGALHÃES DE OLIVEIRA

Aim-P: Um Arcabouço para Apoiar a Implantação de Melhoria de Pessoas

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado *Stricto Sensu* em Ciência da Computação da Faculdade de Computação, mantido pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação (Área de Concentração: Engenharia de Software).

Orientadora: Profª. Drª. Maria Istela Cagnin Machado

CAMPO GRANDE-MS
SETEMBRO/2013

Agradecimentos

À Deus, por sempre me conceder sabedoria nas escolhas dos melhores caminhos, coragem para acreditar, força para não desistir e proteção para me amparar.

Aos meus pais, Jane e Edson, por minha educação, pela dedicação e convicção, pelos ensinamentos e conselhos, pelo exemplo de vida, vitória e caráter que sempre nortearam meus princípios e valores e principalmente pelo amor, carinho e sincera amizade.

À minha orientadora, professora Maria Istela, pela disponibilidade, colaboração, conhecimentos transmitidos e capacidade de estímulo ao longo de todo o trabalho.

À toda equipe do Laboratório de Engenharia de Software (LEDES) da Facom, pelos desafios, possibilidades e bons momentos que passamos juntos.

À CAPES pelo apoio financeiro.

Resumo

As organizações estão participando de um novo paradigma econômico que estabelece novas necessidades. Esse novo paradigma vêm pressionando as organizações em direção à modernização na forma de gerir pessoas. Por um lado, as organizações necessitam do maior envolvimento e comprometimento das pessoas, por outro, também as pessoas estão mudando sua expectativa perante o trabalho. Nesse contexto foi proposto o P-CMM (*People Capability Maturity Model)*, um modelo capaz de guiar as organizações de software em direção às modernizações na gestão de pessoas. Entretanto, mecanismos para apoiar e facilitar a utilização e implantação desse modelo não foram encontrados. Buscando preencher a lacuna apresentada, este trabalho propõe o Aim-P, um arcabouço capaz de apoiar a implantação das práticas propostas pelo modelo P-CMM, além de oferecer diretrizes de apoio ao estabelecimento de equipes ágeis de desenvolvimento e um mecanismo capaz de avaliar os resultados obtidos com a utilização do arcabouço. A concepção desse arcabouço foi baseada nos principais fundamentos de abordagens de apoio a implantação de melhoria de processos de software e no modelo incremental. O Aim-P contém diversas tarefas e modelos de artefatos que agem como facilitadores para a implantação do P-CMM, principalmente no âmbito de pequenas e médias empresas brasileiras que utilizam ou não métodos ágeis. Salienta-se que alguns dos modelos de artefatos disponíveis são específicos do nível 2 do modelo P-CMM, no entanto pode ser evoluídos para os demais níveis desse modelo. Para avaliar a aplicabilidade do arcabouço proposto, foi conduzido um estudo de caso em um ambiente real. Os resultados obtidos foram satisfatórios, sendo que a maioria dos objetivos de melhoria de pessoas esperados foi alcançada para a iteração do projeto de implantação de melhorias executada no estudo de caso.

Palavras-chave: P-CMM, gestão de pessoas, avaliação de pessoas.

Abstract

Organizations are participating in a new economic paradigm that establishes new necessities. This new paradigm has been pushing organizations towards modernization in the form of managing people. On the one hand, organizations needs greater engagement and commitment of their employees, on the other, the employees are changing their expectations towards work. In this context was proposed the P-CMM (People Capability Maturity Model), a model capable of guiding software organizations toward modernization in the people management. However, mechanisms that support and facilitate the use and implementation of this model were not found. To fill the gap presented, this work proposes the Aim-P, a framework able to support the implementation of the practices proposed by the P-CMM model, and provide guidelines to support the establishment of agile development teams and a mechanism to evaluate the results obtained with using of the framework. The Aim-P contains various tasks and models of artifacts that act as facilitators for the implementation of the P-CMM, particularly within small and medium-sized Brazilian companies that use agile methods or not. It is noted that some of the models available artifacts are specific to Level 2 of P-CMM, however can be evolved for other levels of this model. To evaluate the applicability of the proposed framework, we conducted a case study in a real environment. The results were satisfactory. The majority of the goals established were achieved in the case study.

Keywords: *P-CMM, people management, people assessment.*

Sumário

1 Introdução 1
1.1 Contextualização 1
1.2 Motivação e Justificativa 2
1.3 Objetivos 4
1.4 Organização do texto da dissertação 4
2 Embasamento Teórico 6
2.1 Considerações Iniciais 6
2.2 Modelos de Maturidade 6
2.2.1 *Capability Maturity Model Integration* - CMMI 6
2.2.2 P-CMM 10
2.3 Métodos Ágeis 14
2.4 Equipes de Desenvolvimento 17
2.4.1 Avaliação de Equipes – *Quasi*-Mapeamento Sistemático 19
2.5 Considerações Finais 25
3 Mecanismos de Apoio a Implantação de Modelos de Melhoria 27
3.1 Considerações Iniciais 27
3.2 Modelo IDEAL 27
3.3 Estratégia SPI-KM 29
3.4 Processo IAMPS 31
3.5 Considerações Finais 34
4 Aim-P: Um Arcabouço para a Implantação de Melhorias de Pessoas 36
4.1 Considerações Iniciais 36
4.2 Visão Geral do Aim-P 36
4.2.1 Estágio: Estabelecer equipes 38
4.2.2 Estágio: Avaliar Pessoas 41
4.2.3 Estágio: Definir objetivos de implantação de melhorias 45
4.2.4 Estágio: Planejar iteração de implantação de melhorias 53
4.2.5 Estágio: Executar implantação de melhorias 55
4.3 Considerações Finais 57
5 Estudo de Caso 59
5.1 Considerações Iniciais 59

5.2 Planejamento e Definição 60
5.3 Execução 64
5.3.1 Estágio 2 – Definir Objetivos de Implantação de Melhorias 64
5.3.2 Estágio 3 - Planejar iteração de implantação de melhorias 68
5.3.3 Estágio 4 - Executar Iteração de Implantação de Melhorias 70
5.3.4 Estágio 5 - Avaliar pessoas 73
5.4 Coletadas Métricas e Interpretação dos Resultados 75
5.5 Considerações Finais 76
6 Conclusão 78
6.1 Contribuições 78
6.2 Limitações 79
6.3 Trabalhos Futuros 80
REFERÊNCIAS 81
Apêndice A - Diretrizes Para o Estabelecimento da Equipe 87
Apêndice B – Questionário Para Identificar Necessidades de Melhorias Aplicado no Estudo de Caso 90
Apêndice C – Exemplo de Formulário de Avaliação 97

Lista de Figuras

Figura 2.1 - Áreas de processo do CMMI (adaptado de SEI, 2010) 7
Figura 2.2 - Representação por contínua do CMMI (adaptado de SEI, 2010) 8
Figura 2.3 - Representação por estágios do CMMI (adaptado de SEI, 2010) 9
Figura 2.4 - Estrutura geral do P-CMM (adaptado de CURTIS *et al*. (2009)) 11
Figura 2.5 - Modelo de evolução de equipes (adaptado de TUCKMAN (1965)). 18
Figura 2.6 - Distribuição dos artigos selecionados por ano de publicação 25
Figura 3.1 - Modelo IDEAL (adaptado de Mcfeeley, 1996) 28
Figura 3.2 - Fases do SPI-KM (SANTOS, 2010) 31
Figura 3.3 - Visão Geral do IAMPS (BENITES, 2012) 32
Figura 4.1 - Visão geral do arcabouço Aim-P 38
Figura 4.2 - Representação da tarefa "Definir e acompanhar equipe" do estágio "Estabelecer equipes" 39
Figura 4.3 - Estágio "Avaliar pessoas" 42
Figura 4.4 - Algoritmos para gerar o artefato “Relatório de execução da avalição” 44
Figura 4.5 - Tarefas do estágio "Definição de objetivos de implantação de melhorias" 46
Figura 4.6 - Segunda parte do artefato "Questionário para identificar necessidades de melhorias" 47
Figura 4.7 - Tabulação dos resultados dos questionários 49
Figura 4.8 - Modelo do artefato "Resultado consolidado dos questionários" 50
Figura 4.9 - Artefato “relatório estatístico das necessidades de melhorias” 51
Figura 4.10 - Exemplo do artefato "Lista de melhorias" 52
Figura 4.11 - Estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias" 54
Figura 4.12 – Estágio "Executar iteração de implantação de melhorias" 56
Figura 5.1 - Visão geral da abordagem GQM (adaptado de BASILI, 1994) 59
Figura 5.2 - Trecho do formulário de avaliação preenchido. 65
Figura 5.3 - Relatório consolidado dos questionários respondidos pela equipe do LEDES 67
Figura 5.4 - Relatório estatístico das necessidades de melhorias do LEDES 68
Figura 5.5 - Processo de seleção de colaboradores do LEDES 70
Figura 5.6 - Trecho do plano de treinamento do LEDES 73

Figura 5.7 - Formulário de avaliação da primeira iteração do projeto de melhoria de pessoas do LEDES 74

Lista de Quadros

Quadro 2.1 - Áreas de processo e objetivos gerais de cada nível do P-CMM (adaptado de CURTIS *et al*. (2009)) 14
Quadro 2.2 - Valores ágeis (AGILE ALLIANCE, 2001)..... 15
Quadro 2.3 - Princípios ágeis (AGILE ALLIANCE, 2001)..... 15
Quadro 2.4 - Questões de pesquisa do mapeamento sistemático 20
Quadro 2.5 - Fontes de pesquisa para o quasi-sistemático 21
Quadro 2.6 - *String* de busca padrão do mapeamento sistemático..... 21
Quadro 2.7 - Critérios de inclusão e de exclusão 22
Quadro 2.8 - String de busca padrão modificada para a IEEE Xplore Digital Library.. 22
Quadro 2.9 - String de busca padrão modificada para a ACM Digital Library 22
Quadro 2.10 - Quantidade de trabalhos retornados 23
Quadro 2.11 - Artigos selecionados 23
Quadro 3.1 - Atividades, tarefas e artefatos resultantes da primeira fase do IAMPS (BENITES, 2012) 32
Quadro 3.2 - Atividades, tarefas e artefatos resultantes da segunda fase do IAMPS (BENITES, 2012) 33
Quadro 3.3 - Atividades, tarefas e artefatos resultantes da terceira fase do IAMPS (BENITES, 2012) 34
Quadro 3.4– Comparação entre os mecanismos de implantação de melhoria estudados35
Quadro 4.1 -Formato padrão para a descrição de uma tarefa (adaptado de SOFTEX, 2011)..... 38
Quadro 4.2 - Tarefa: "Definir e acompanhar equipe" do estágio "Estabelecer equipes" 40
Quadro 4.3 – Tarefa "Estruturar avaliação" do estágio "Avaliar pessoas"..... 43
Quadro 4.4 Tarefa "Executar avaliação" do estágio "Avaliar pessoas" 44
Quadro 4.5 – Tarefa: Apresentar resultados da avaliação aos gestores do estágio "Avaliar Pessoas" 45
Quadro 4.6 - Tarefa "Aplicar questionário para identificar necessidades de melhorias" do estágio "Definir objetivos de implantação de melhorias" 49

Quadro 4.7 - Tarefa "Gerar relatório estatístico sobre necessidades de melhorias" do estágio "Definir objetivos de implantação de melhorias" 52
Quadro 4.8 - Tarefa "Definir objetivos do projeto de implantação de melhorias" do estágio "Definir objetivos de implantação de melhorias" 53
Quadro 4.9 - Tarefa: Repriorizar os objetivos da lista de melhorias do estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias" 54
Quadro 4.10 - Tarefa" Selecionar objetivos de melhoria para a iteração" do estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias" 55
Quadro 4.11 - Tarefa "Especificar e comunicar as estratégias de implantação da iteração" do estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias" 55
Quadro 4.12 - Tarefa "Promover implantação de melhorias" do estágio "Executar iteração de implantação de melhorias" 57
Quadro 4.13 – Tarefa "Acompanhar implantação de melhorias" do estágio "Executar iteração de implantação de melhorias" 57
Quadro 5.1 - Resultado da aplicação do GQM no planejamento do estudo de caso 63
Quadro 5.2 - Critérios de avaliação para seleção de colaboradores voluntário no LEDES 71
Quadro 5.3 - Trecho do banco de questões para apoiar a condução das entrevistas 72

1 Introdução

1.1 Contextualização

Desde o surgimento da Engenharia de Software ocorreram mudanças significativas no mercado de software, trazendo novos desafios e buscas por novas soluções e abordagens. As organizações estão participando de um novo paradigma econômico que estabelece a necessidade da inovação contínua, da geração de produtos e serviços com maior valor agregado, e da preocupação com a satisfação do cliente (BECKER; HUSELID; ULRICH, 2001). Esse cenário, onde a competição ocorre em um mercado sem fronteiras geográficas, vem afetando a coordenação do trabalho, bem como as relações entre as organizações[1] e seus profissionais.

Cada vez mais as organizações necessitam do conhecimento e envolvimento de seus profissionais e da articulação desses em equipes, de forma a alcançar e manter sua competitividade. O diferencial dessas organizações não ocorre apenas pela posse de tecnologias. Sua verdadeira fonte de vantagem competitiva é aquela obtida por meio das pessoas. Além disso, as pessoas vêm adquirindo consciência da necessidade de gerir sua carreira e passam a requerer das organizações condições mais objetivas de desenvolvimento (DE GEUS, 2002).

Essas pressões exigem das organizações a modernização de conceitos, premissas, técnicas e ferramentas para gerir suas pessoas, a fim de atender as suas próprias necessidades bem como as exigências de evolução dos seus colaboradores.

Observando este contexto, um importante modelo para gestão de pessoas foi proposto, o *People Capability Maturity Model* – P-CMM (CURTIS; HEFLEY; MILLER, 2009). Ele auxilia as organizações na implementação de um conjunto de práticas de gestão e de desenvolvimento de pessoas, visando que essa aja como um centro independente de inteligência sem, contudo, desviar-se da estratégia e dos objetivos organizacionais (CURTIS; HEFLEY; MILLER, 2009).

O modelo supracitado é focado no contínuo desenvolvimento do ativo humano de uma organização. Ele provê um guia mostrando "o que" deve ser feito para desenvolver uma organização cujas práticas continuamente melhoram a capacidade de sua força de trabalho. A motivação para o P-CMM é melhorar significativamente a

[1] Neste trabalho, o termo organização refere-se a uma organização de software.

habilidade da organização em atrair, desenvolver, motivar, organizar e reter os talentos necessários para constantemente melhorar sua capacidade de desenvolvimento de software (CURTIS; HEFLEY; MILLER, 2009).

Durante a execução de qualquer tipo de projeto de implantação de melhorias, baseado em modelos de maturidade, em uma organização é importante observar o andamento e o progresso dessa implantação para acompanhar a evolução e decidir as melhores estratégias para o bom andamento do projeto. Isso pode ser feito com o apoio de modelos ou métodos de avaliação, em conformidade com o modelo de maturidade que está sendo implantado.

Além do acompanhamento da implantação de melhorias de pessoas quanto a um modelo de maturidade de pessoas, como é o caso do P-CMM, é importante que a avaliação considere também critérios específicos e relacionados a habilidades e características das pessoas desejáveis pela própria organização, de acordo com os seus interesses e estratégias de negócios. No caso de organizações que utilizam métodos ágeis (AGILE ALLIANCE, 2001) é importante considerar também na avaliação critérios relacionados à características de equipes ágeis.

Diante disso, evidencia-se a necessidade de explorar neste trabalho mecanismos para apoiar a implantação e o acompanhamento de melhorias de pessoas em equipes de desenvolvimento de software que utilizam ou não métodos ágeis.

1.2 Motivações e Justificativa

Durante a participação em um estudo de caso para a implantação do MPS.BR no Núcleo de Tecnologia da Informação (NTI) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) (BENITES *et al*, 2012), observou-se a insatisfação dos desenvolvedores principalmente quanto ao estabelecimento das equipes de desenvolvimento e a implantação de novas práticas de desenvolvimento. O projeto de implantação de melhoria de processos de software não estava se preocupando com um pilar importante da organização, as pessoas, tornando perceptível a necessidade da implantação de algum mecanismo que apoiasse a gestão de pessoas.

A partir disso, foi efetuado um levantamento na literatura para identificar modelos de melhoria no contexto de gestão de pessoas em organizações de software. Como resultado, obteve-se o P-CMM, um modelo estabelecido e consolidado pelo SEI

(*Software Engineering Institute*) da Universidade Carnegie Mellon, derivado do já conhecido CMM.

O benefício do P-CMM está em estreitar o escopo de atividades de melhoria permitindo criar uma camada fundamentada para o desenvolvimento contínuo da força de trabalho da organização. Essas práticas foram escolhidas a partir de experiências de mercado como sendo práticas com impacto significativo no desempenho dos indivíduos, times e unidades da organização.

No entanto, como quaisquer outros modelos de melhoria, o P-CMM não descreve "como", mas apenas "o que" as organizações devem atender para alcançar os níveis de maturidade em gestão de pessoas. Devido a isso, a implantação das práticas desses modelos não é uma tarefa simples e trivial, pois cada organização deve estabelecer como realizar o projeto de implantação e deve definir os mecanismos necessários para isso.

Para subsidiar a implantação do P-CMM foi realizado outro levantamento na literatura visando identificar mecanismos que apoiassem a implantação dos objetivos e práticas por ele propostos de maneira a despender a menor quantidade de recursos possível. Porém, com as buscas realizadas, nenhum trabalho relacionado foi encontrado.

Além da implantação do modelo de melhoria para gestão de pessoas, houve uma preocupação específica no que diz respeito a formação de equipes de desenvolvimento, uma vez que durante a condução do estudo de caso no NTI, comentado no início nesta seção, houve problemas na definição de equipe devido a vários fatores, desde incompatibilidade inter pessoal até nas necessidades e conhecimentos requeridos para a formação da equipe para o desenvolvimento de um determinado produto que deveria utilizar tecnologias específicas. Com isso, observou-se a importância de levar em consideração neste trabalho a formação de equipes tomando como base um modelo para formação e evolução de grupos de trabalho proposto por Tuckman (TUCKMAN, 1965).

Como as organizações brasileiras de pequeno porte estão cada vez mais adotando métodos ágeis como modelo de processo de desenvolvimento de software, é importante considerar também durante a implantação de melhoria de pessoas a aderência da equipe em relação às características de equipes ágeis. Sob essa perspectiva não foram encontrados trabalhos para apoiar esse tipo de avaliação. No entanto, há trabalhos, como é o caso do *framework* AgilAC (BENITES *et al.,* 2011), que apoia a

análise de agilidade de métodos de desenvolvimento, não sendo focado na avaliação da agilidade de equipes de desenvolvimento.

1.3 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é contribuir com a implantação de melhoria de pessoas em organizações de desenvolvimento de software, especialmente as micro e pequenas, que geralmente possuem recursos técnicos, financeiros e humanos limitados.

Para isso, os seguintes objetivos específicos são definidos:

- Oferecer um arcabouço baseado no modelo incremental, denominado Aim-P, que apoie a melhoria da gestão de pessoas em organizações que produzem software, utilizando para isso o P-CMM. A concepção desse arcabouço leva em consideração a realidade das micro e pequenas empresas de desenvolvimento de software;
- Estabelecer diretrizes de apoio à formação de equipes para compor o arcabouço Aim-P;
- Definir um mecanismo de avaliação de pessoas para compor o arcabouço Aim-P, que contemple avaliação de pessoas quanto a aderência ao modelo P-CMM;
- Avaliar a aplicabilidade do arcabouço Aim-P em uma organização real de desenvolvimento de software, de pequeno porte.

1.4 Organização do texto da dissertação

A escrita desta dissertação está organizada em mais cinco capítulos e três Apêndices.

No Capítulo 2 é apresentado o embasamento teórico necessário para compreensão deste trabalho, abordando temas como métodos ágeis, formação e avaliação de equipes, modelos de maturidade como o CMMI e o P-CMM. No Capítulo 3 são discutidos mecanismos encontrados na literatura que apoiam a implantação de melhorias. No Capítulo 4 é apresentado o arcabouço Aim-P, que apoia a formação de equipes de desenvolvimento, a implantação do modelo de maturidade para gestão de pessoas P-CMM e a avaliação de pessoas do ponto de vista do modelo P-CMM e de equipes ágeis. No Capítulo 5 é apresentado o estudo de caso conduzido em uma

organização de desenvolvimento de software real para observar a aplicabilidade do arcabouço proposto. Adicionalmente, nesse capítulo, são discutidos os resultados obtidos com a condução do estudo de caso. No Capítulo 6 são apresentadas as principais contribuições e limitações do trabalho e são indicadas sugestões de trabalhos futuros, decorrentes do desenvolvimento deste projeto de mestrado.

2 Embasamento Teórico

2.1 Considerações Iniciais

Este capítulo apresenta o embasamento teórico necessário para o entendimento deste trabalho. Na Seção 2.2 é apresentado sobre modelos de maturidade, em especial, os modelos de maturidade CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) e o P-CMM (*People Capability Maturity Model*). O CMMI é apresentado nessa seção, pois a estrutura do P-CMM, que é o modelo de maturidade de pessoas de interesse deste trabalho, é baseada na estrutura do CMM e a versão mais recente do P-CMM está em conformidade com o CMMI. Na Seção 2.3 são apresentados conceitos importantes sobre métodos ágeis, pois estão sendo utilizados por micro e pequenas organizações de desenvolvimento de software, cujo cenário é considerado neste trabalho para a concepção do Aim-P. Na Seção 2.4 são apresentadas informações a respeito de equipes de desenvolvimento e um *quasi*-mapeamento sistemático sobre mecanismos de avaliação de equipes, pois são de interesse deste trabalho. Na Seção 2.5 são apresentadas as considerações finais do capítulo.

2.2 Modelos de Maturidade

Modelos de maturidade são estruturas formais de referência com o propósito de orientar o processo de implantação de melhorias e a garantia da qualidade de processos em organizações desenvolvedoras de software. O modelo de maturidade referente à melhoria de pessoas de interesse deste trabalho é o P-CMM (CURTIS; HEFLEY; MILLER, 2009), que é o modelo para gestão de pessoas da família CMM. Na próxima seção é apresentado o modelo CMMI (SEI, 2010), pois a versão atual do P-CMM está em conformidade com esse modelo. Na Seção 2.2.2 é apresentado o modelo P-CMM (CURTIS; HEFLEY; MILLER, 2009).

2.2.1 *Capability Maturity Model Integration* - CMMI

O CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) (SEI, 2010) foi desenvolvido pelo SEI (*Software Engineering Institute*) da Universidade Carnegie

Mellon e surgiu da combinação de três modelos: o *Capability Maturity Model for Software* (SW-CMM*)* (PAULK, 93), o *Systems Engineering Capability Model* (SECM) (CURTIS, 95) e o *Integrated Product Development Capability Maturity Model* (IPD-CMM).

Durante o lançamento do CMMI 1.2 dois outros modelos CMMI já estavam sendo definidos. Devido a essa expansão planejada, o nome do primeiro modelo CMMI teve que mudar para CMMI para o Desenvolvimento (CMMI-DEV). Em 2007, o CMMI para Aquisição foi lançado (CMMI-ACQ) e em 2009 foi criado o CMMI para Serviços (CMMI-SCV) (SEI, 2010). A versão 1.3 do modelo CMMI-DEV, de interesse deste trabalho, foi publicada em 2011 e será referenciada no texto apenas pela sigla CMMI.

O CMMI 1.3 contém vinte e duas áreas de processo divididas em quatro categorias (Gerência de Projeto, Gerência de Processo, Suporte e Engenharia), conforme apresentadas na Figura 2.1.

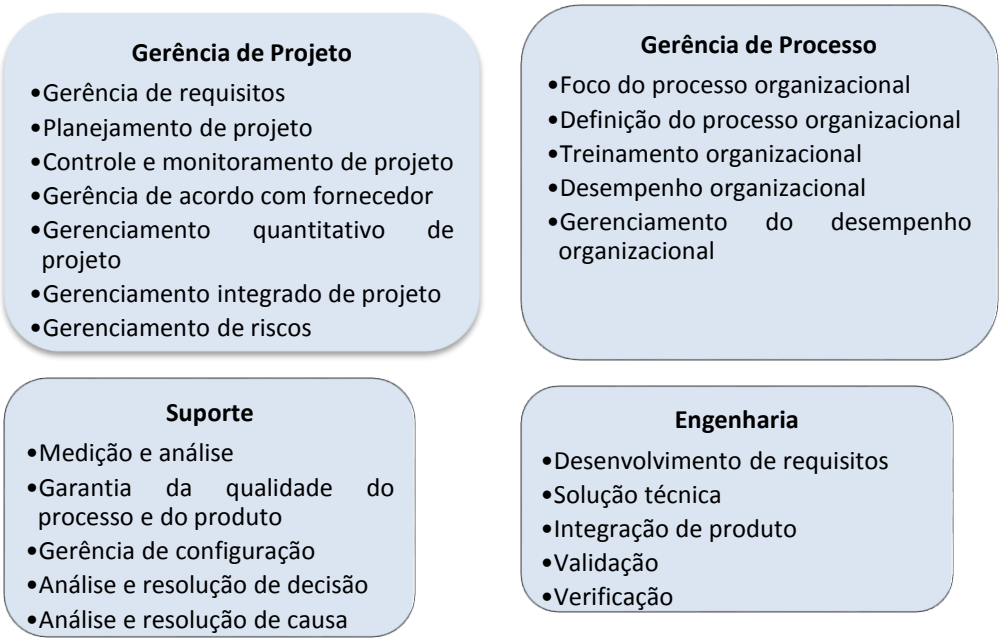


Figura 2.1 - Áreas de processo do CMMI (adaptado de SEI, 2010)

Uma área de processo refere-se a um conjunto de práticas relacionadas a uma área que, quando implementadas, satisfazem a um conjunto de metas consideradas importantes para realizar melhorias significativas naquela área. Os objetivos específicos descrevem as características que devem estar presentes para uma implementação adequada de uma área de processo, enquanto os objetivos genéricos são componentes

requeridos do modelo utilizados para determinar se uma área de processo está implementada e são denominados “genéricos” porque a mesma declaração de meta se aplica a várias áreas de processo.

Cada objetivo específico tem um conjunto de práticas específicas e cada objetivo genérico possui um conjunto de práticas genéricas. As práticas específicas objetivam atender determinados requisitos de uma determinada área de processo e as práticas genéricas descrevem uma atividade considerada importante para a satisfação do objetivo genérico associado. Essa estrutura pode ser observada na Figura 2.2 e Figura 2.3.

Em sua definição, o CMMI estabelece duas formas de representação para a avaliação de conformidade ao modelo: contínua e por estágios, conforme ilustradas na Figura 2.2 e na Figura 2.3, respectivamente. A representação contínua usa níveis de capacidade para caracterizar o estado de processos da organização em relação a uma área de processo individual do CMMI. Por outro lado, a representação por estágios usa os níveis de maturidade do CMMI para caracterizar o estado geral dos processos da organização.

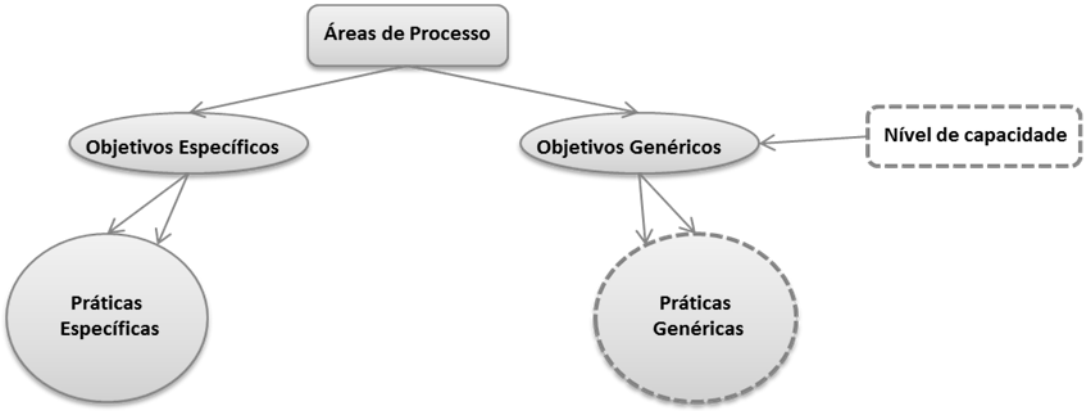


Figura 2.2 - Representação por contínua do CMMI (adaptado de SEI, 2010)

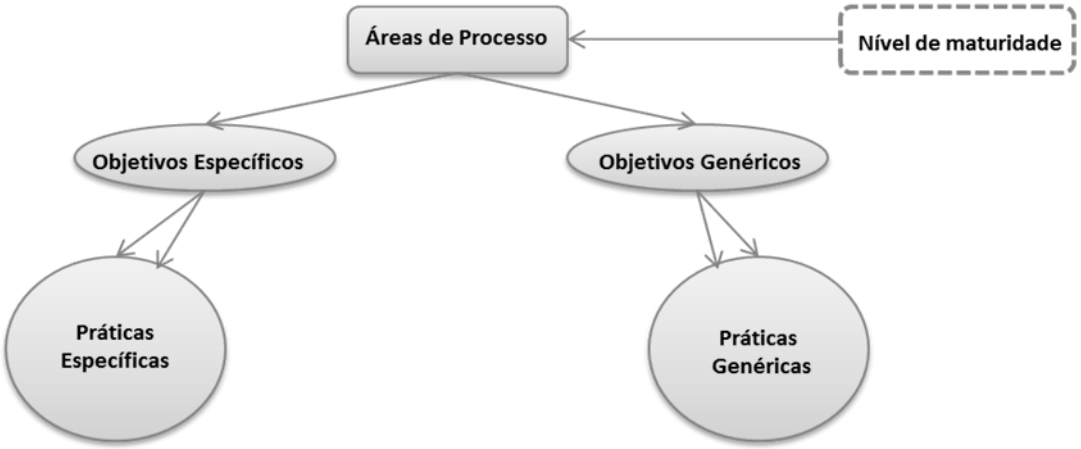


Figura 2.3 - Representação por estágios do CMMI (adaptado de SEI, 2010)

A representação contínua possibilita que as organizações melhorem gradativamente seus processos correspondentes a uma área de processo individual (ou grupo de áreas de processo), sendo que a capacidade é medida por processos separadamente. Isso permite que as organizações possuam processos em níveis diferentes. A representação contínua dá-se por meio dos seguintes níveis de capacidade (*capability levels*):

- Nível 0: Incompleto;
- Nível 1: Executado;
- Nível 2: Gerenciado; e
- Nível 3: Definido.

A representação por estágios permite às organizações melhorar um conjunto de processos relacionados. Cada estágio serve de base para os próximos, isto é, os requisitos dos estágios anteriores também devem ser atendidos para que seja possível alcançar o nível pretendido. A representação por estágio se baseia em cinco níveis de maturidade (*maturity levels*):

- Nível 1: Inicial (*ad-hoc*);
- Nível 2: Gerenciado;
- Nível 3: Definido;
- Nível 4: Quantitativamente gerenciado; e
- Nível 5: Em otimização.

2.2.2 P-CMM

O P-CMM é um instrumento que auxilia as organizações implementarem um conjunto de práticas de gestão e de desenvolvimento de sua força de trabalho, visando que essa aja como um centro independente de inteligência sem, contudo, desviar-se da estratégia e dos objetivos organizacionais (CURTIS; HEFLEY; MILLER, 2009).

Esse modelo apresenta uma estrutura em cinco níveis de maturidade, em que a organização transforma sua cultura a cada passagem de nível e, dessa maneira, possibilita o estabelecimento e evolução das práticas de atração, aprimoramento, motivação e retenção de pessoas (CURTIS; HEFLEY; MILLER, 2009). O P-CMM possibilita o desenvolvimento de um ambiente propício aos indivíduos experimentarem oportunidades de crescimento de carreira e motivação, facilitando seu engajamento aos objetivos organizacionais.

Cada nível representa o alicerce necessário para o nível imediatamente acima. À medida que a organização amadurece a cada mudança de nível do P-CMM, suas práticas de gestão de pessoas apontam em direção aos objetivos estratégicos e impactam cada vez mais o nível de capacidade da força de trabalho.

A estrutura em níveis do P-CMM é derivada do CMM (*Capability Maturity Model*) (CURTIS; HEFLEY; MILLER, 2001), que é o modelo de maturidade de processos também empregado no *Capability Maturity Model Integration for Development* (CMMI-DEV). A versão do P-CMM (2009) utilizada por este trabalho é a mais recente e já está em conformidade com o CMMI.

O P-CMM é composto de cinco níveis de maturidade, conforme ilustrados na Figura 2.4. A seguir é descrito o que é esperado de cada um dos cinco níveis do P-CMM, sendo que o nível 2 é apresentado em mais detalhes, pois verificou-se que as organizações locais não possuíam nenhuma prática de gestão de pessoas implantada, tornando este nível mais relevante para a condução do estudo de caso (Capítulo 5).

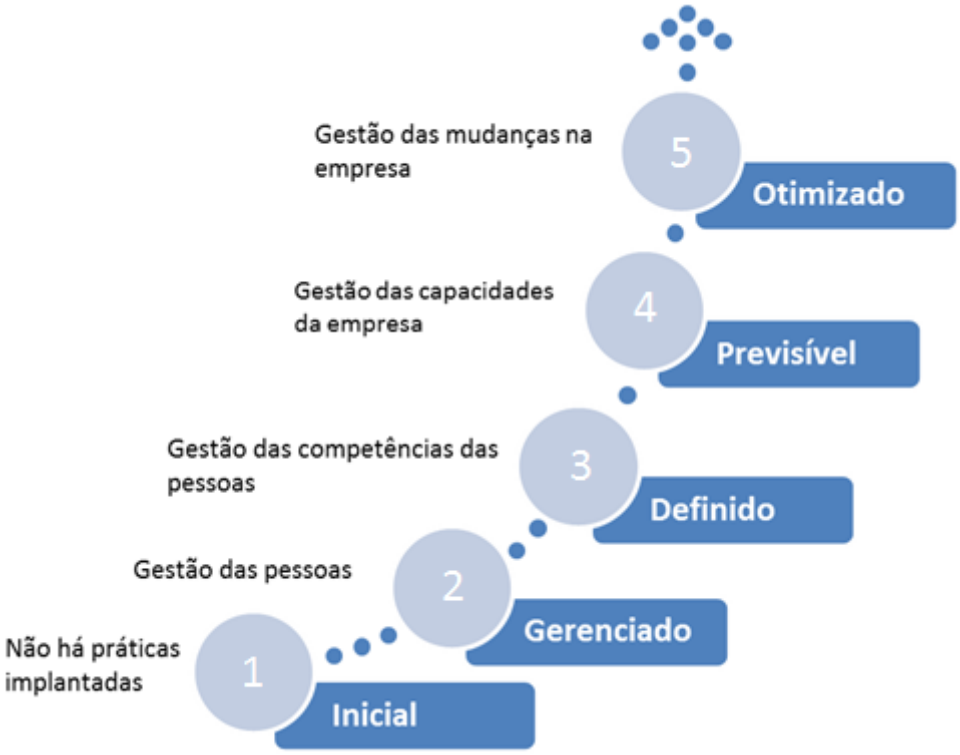


Figura 2.4 - Estrutura geral do P-CMM (adaptado de CURTIS *et al*. (2009))

Nível 1 - Inicial

Nesse nível de maturidade não existem áreas de processos. Uma organização se encontra neste nível caso não consiga alcançar os objetivos descritos no nível 2 e se caracteriza por desempenhar suas práticas de gestão de pessoas (quando existem) de maneira incongruente ou simplesmente ritualística.

Nível 2 – Gerenciado

Ao atingir o nível 2, uma organização executa um conjunto básico de práticas de gestão de pessoas de maneira disciplinada. A organização desenvolve a capacidade de gerir as habilidades e o desempenho no nível das suas unidades constituintes e, desta maneira, assegura que as pessoas sejam capazes de desempenhar os trabalhos que foram acordados. O nível 2 possui as seguintes áreas de processo que devem ser atendidas:

- **Alocação de Colaboradores** (*Staffing*): O propósito do *Staffing* é estabelecer um processo pelo qual o comprometimento profissional é acompanhado e pessoas qualificadas são recrutadas, selecionadas e alocadas para suas tarefas;

- **Comunicação e Coordenação**: O propósito da Comunicação e Coordenação é estabelecer uma comunicação por toda a organização, garantindo que as pessoas compartilhem informação e coordenem suas atividades eficientemente;
- **Ambiente de Trabalho**: O propósito do Ambiente de Trabalho é estabelecer e manter condições físicas de trabalho e fornecer recursos que permitam que pessoas e grupos de trabalho possam realizar suas tarefas de maneira eficiente e sem distrações desnecessárias;
- **Gerenciamento de Desempenho**: O propósito do Gerenciamento de Desempenho é estabelecer objetivos relacionados ao trabalho acordado, medindo o desempenho individual e de grupos, buscando a melhoria contínua do desempenho.
- **Treinamento e Desenvolvimento**: O propósito do Treinamento e Desenvolvimento é assegurar que todos os indivíduos tenham as competências exigidas para executar suas tarefas, e que sejam oferecidas oportunidades de desenvolvimento profissional; e
- **Compensação**: O objetivo da Compensação é proporcionar benefícios às pessoas com base na sua contribuição e valor agregado à organização.

Nível 3 – Definido

No nível 3, a organização desenvolve uma infraestrutura no intuito de aprimorar a capacidade da sua força de trabalho, e obter uma maior sinergia no âmbito organizacional das práticas básicas de gestão de pessoas estabelecidas no nível 2. Com isso, a organização desenvolve a capacidade de gerenciar sua força de trabalho como um ativo estratégico capaz de sustentar a busca dos seus objetivos de negócio.

Nível 4 – Previsível

Neste nível, a organização utiliza a infraestrutura de desenvolvimento de competências para quantificar e gerenciar a capacidade de sua força de trabalho e de seus processos baseados em competência, possibilitando determinar a aptidão da sua força de trabalho para realizar um trabalho.

Nível 5 – Otimizado

Neste estágio, toda a organização está mobilizada para o desenvolvimento contínuo e para a criação de uma cultura de produtos e serviços de excelência. Grupos e indivíduos também se dedicam ao aprimoramento de seus métodos de trabalho e, consequentemente, dos processos baseados em competência.

Cada nível de maturidade, com exceção do nível 1, é composto por um conjunto de áreas de processo, cada qual representando um importante processo organizacional de gestão de pessoas. Cada área de processo é constituída por objetivos que representam os requisitos que uma organização deve satisfazer, independente de seu tamanho, localização ou produto, de forma a estabelecer a habilidade da área de processo em atuar sobre a capacidade da força de trabalho. Um nível de maturidade somente é alcançado quando todos os objetivos de cada área de processo que o compõe forem satisfeitos, descrevendo de forma precisa o comportamento da organização.

Para atender os objetivos das áreas de processo existe um desmembramento entre as práticas: práticas de implementação e práticas de institucionalização. As práticas de implementação referem-se às práticas e procedimentos implementados pela organização para satisfazer os objetivos de uma área de processo, enquanto as práticas de institucionalização referem-se aos procedimentos implementados para assegurar que a organização tenha a manutenção do compromisso e a capacidade para desempenhar as práticas e atividades de trabalho da organização.

As práticas de implementação foram propostas para estabelecer melhorias em grupos ou indivíduos, ou mesmo para executar avaliações dos procedimentos, enquanto as práticas de institucionalização formam um sistema que dificultam o retrocesso das práticas de implementação a estados anteriores de maturidade.

As atividades de institucionalização são divididas nos seguintes grupos: a) comprometimento para executar, ou seja, condições que garantem a permanência da melhoria dos processos; b) capacitação para executar, relacionada aos fatores que contribuem para que a área seja efetivamente implantada, compreendendo estruturas organizacionais, recursos e treinamento;

No Quadro 2.1 são apresentados os objetivos gerais de cada nível, além das áreas de processos contempladas por cada um dos níveis, sendo as áreas do nível 2 de interesse deste trabalho conforme mencionado anteriormente.

Quadro 2.1 - Áreas de processo e objetivos gerais de cada nível do P-CMM (adaptado de CURTIS *et al*. (2009))

Nível	Foco	Objetivos	Áreas de Processo
Nível 1 Inicial	Não há	Não há	Não há
Nível 2 Gerenciado	Gestão das pessoas	Gestão e desenvolvimento da equipe pelos gerentes	Alocação de pessoal (*Staffing*)
			Comunicação e coordenação
			Ambiente de trabalho
			Gestão de desempenho
			Treinamento e Desenvolvimento
			Compensação
Nível 3 Definido	Gestão das competências das pessoas	Desenvolvimento de competências e grupos de trabalho, alinhando-os aos objetivos e estratégias do negócio	Análise de competências
			Planejamento dos recursos humanos
			Desenvolvimento de competências
			Desenvolvimento de práticas baseadas em competências
			Desenvolvimento de carreiras
			Desenvolvimento de grupos de trabalho
			Cultura participativa
Nível 4 Previsível	Gestão das capacidades da empresa	Integração das competências no trabalho e gerenciamento quantitativo do desempenho	Integração de competências
			Grupos de trabalho autônomos
			Ativos baseados em competências
			Gestão quantitativa do desempenho
			Gestão da capacidade organizacional
			Orientação e aconselhamento
Nível 5 Otimizado	Gestão das mudanças na empresa	Instauração da melhoria contínua dos processos e alinhamento do grupo de trabalho com a capacidade organizacional	Melhoria contínua da capacidade
			Alinhamento do desempenho organizacional
			Inovação contínua de recursos humanos

2.3 Métodos Ágeis

Nas décadas de 80 e 90, processos de desenvolvimento de software burocráticos[2] eram frequentemente utilizados no desenvolvimento de sistemas de grande porte e de sistemas críticos e se mostravam eficazes. Contudo, quando esses processos foram aplicados em pequenas e médias empresas verificou-se que o tempo gasto para determinar como o sistema deveria ser desenvolvido era significativamente maior do que o empregado durante o desenvolvimento propriamente dito e, à medida que os requisitos mudavam, o retrabalho aumentava de maneira proporcional (SOMMERVILLE, 2010).

[2]Também denominados como tradicionais ou pesados.

Insatisfeitos com essas abordagens pesadas de desenvolvimento, dezessete desenvolvedores se reuniram e formaram a Aliança Ágil (AGILE ALLIANCE, 2001), propondo os métodos ágeis, que são baseados em práticas comumente realizadas por desenvolvedores de software. A ideia central dos métodos ágeis é fazer com que a equipe de desenvolvimento enfoque mais no desenvolvimento do que no *design* e na documentação. Tais métodos contam com uma abordagem iterativa e incremental para especificação, desenvolvimento e entrega do software.

Uma das atividades da Aliança Ágil foi a realização do Manifesto Ágil (AGILE ALLIANCE, 2001), que surgiu como um esforço para guiar as várias metodologias de desenvolvimento ágeis por meio de valores e princípios, apresentados respectivamente no Quadro 2.2 e no Quadro 2.3.

Quadro 2.2 - Valores ágeis (AGILE ALLIANCE, 2001)

Valores Ágeis
Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas
Software em funcionamento mais que documentação abrangente
Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos
Responder a mudanças mais que seguir um plano

Quadro 2.3 - Princípios ágeis (AGILE ALLIANCE, 2001)

Princípios Ágeis
Nossa maior prioridade é satisfazer o cliente, através da entrega adiantada e contínua de software de valor.
Mudanças nos requisitos são bem-vindas, mesmo que tardiamente no desenvolvimento. Processos ágeis tiram vantagem das mudanças visando vantagem competitiva para o cliente.
Entregar frequentemente software funcionando, de poucas semanas a poucos meses, com preferência à menor escala de tempo.
Pessoas de negócio e desenvolvedores devem trabalhar diariamente em conjunto por todo o projeto.
Construa projetos em torno de indivíduos motivados. Dê a eles o ambiente e o suporte necessários e confie neles para fazer o trabalho.
O método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para e entre uma equipe de desenvolvimento é através de conversa face a face.
Software funcionando é a medida primária de progresso.
Os processos ágeis promovem desenvolvimento sustentável. Os patrocinadores, desenvolvedores e usuários devem ser capazes de manter um ritmo constante indefinidamente.
Contínua atenção à excelência técnica e bom *design* aumenta a agilidade.
Simplicidade - a arte de maximizar a quantidade de trabalho não realizado - é essencial.
As melhores arquiteturas, requisitos e *designs* emergem de equipes auto-organizáveis.
Em intervalos regulares, a equipe reflete sobre como se tornar mais eficaz e então refina e ajusta seu comportamento de acordo.

Existem vários métodos ágeis propostos na literatura como *eXtreme Programming* (XP) (BECK, 2000), Scrum (SUTHERLAND E SCHWABER, 2010), *Agile Unified Process* (AMBLER, 2005), *Crystal Clear* (COCKBURN, 2004), dos quais os mais conhecidos são XP e Scrum.

Buscando identificar características comuns entre trabalhos que envolvem métodos ágeis, Abrantes e Travassos (2007) conduziram uma revisão sistemática. A partir dessa revisão sistemática foi possível observar que existe uma homogeneidade de características entre os diversos métodos propostos. Entre as características observadas, as seguintes se destacam no âmbito de equipes ágeis de desenvolvimento, que é de interesse deste trabalho:

- adaptabilidade: capacidade de adaptação rápida do processo para atender e reagir a mudanças de última hora nos requisitos e/ou no ambiente;
- auto-organização: as equipes determinam o melhor modo de trabalhar; a equipe tem autonomia para se organizar da melhor forma para completar os itens de trabalho
- colaboratividade: conjunto de atitudes entre os membros de uma equipe de desenvolvimento, entre os quais se encoraja a comunicação para disseminar informação e apoiar a integração rápida;
- cooperação: interação aberta e com proximidade entre os vários *stakeholders* (especialmente entre cliente e desenvolvedores);
- orientação à pessoas: favorecimento de pessoas sobre processos e tecnologias;
- equipes locais: incentivo para que os membros de equipes locais estejam no mesmo lugar físico para facilitar comunicação face a face; e
- equipes pequenas: o pequeno número de membros nas equipes promovem um ambiente colaborativo que requerer menos planejamento para coordenação dos membros das equipes.

2.4 Equipes de Desenvolvimento

Uma equipe consiste de pelo menos três pessoas que compartilham os mesmos objetivos, possuem papéis estabelecidos e dependem uma das outras para atingirem os objetivos pré-definidos (HUMPHREY, 2000).

A gestão e o desenvolvimento de pessoas e equipes têm como base modelos, como o modelo de estágios de Tuckman (1965). De acordo com esse modelo, ilustrado na Figura 2.5, a partir da formação da equipe no primeiro estágio do modelo, denominado formação (*Forming*), dá-se o seu desenvolvimento, que ocorre em outros três estágios (debate ou tormenta - *Storming*, normatização - *Norming* e desempenho - *Performing*), de modo que a equipe possa crescer mais forte, enfrentar desafios, lidar com os problemas, encontrar soluções e, eventualmente, produzir os resultados desejados. A seguir é detalhado cada um dos estágios:

- **Formação -** a equipe se reúne em um grupo de trabalho. Os membros têm os primeiros contatos uns com os outros e compreendem quais são as expectativas sobre eles. Existe uma baixa confiabilidade entre os mesmos, uma vez que não conhecem as capacidades uns dos outros.
- **Debate -** os membros da equipe estão à procura da sua posição e tentam moldar a sua relação com os outros membros e com o líder, que pode ser fortemente desafiado.
- **Normatização -** concordância e consenso são as características dominantes entre os membros da equipe, que respondem de forma satisfatória ao papel de facilitador realizado pelo líder. Os papéis e responsabilidades estão claros e são bem aceitos. As grandes decisões são tomadas de comum acordo com o grupo.
- **Desempenho -** a equipe está mais consciente das questões estratégicas e sabe exatamente porque está fazendo aquilo que está fazendo, partilha da mesma visão e passa a ser capaz de fazer valer as suas necessidades e objetivos. Nesse estágio, a equipe tem um elevado grau de autonomia.

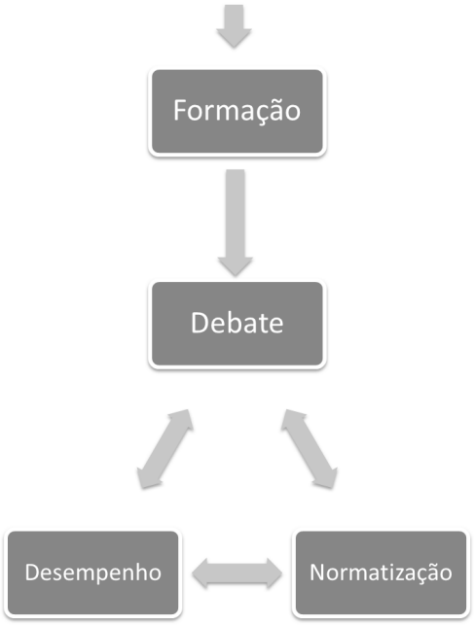


Figura 2.5 - Modelo de evolução de equipes (adaptado de TUCKMAN (1965)).

Modelos como o de Tuckman requerem uma interação muito grande entre os membros das equipes. Quanto mais pessoas na equipe, mais interações são necessárias e, mais complexa torna-se a gestão desse grupo.

De acordo com Abilla (2006), o pico de eficiência de uma equipe é maior quando ela é formada por no mínimo três e no máximo sete pessoas e a diminuição de eficiência é percebida quando a equipe possui nove membros ou mais. Equipes pequenas e locais são características importantes de métodos ágeis, que além de serem eficientes são mais fáceis de serem geridas.

O estudo realizado por Sudhakar *et al*. (2010) aponta os seguintes fatores que impactam no desempenho da equipe: ambiente, diversidade, inovação, competência técnica, comportamento do líder e suporte da alta gerência. O trabalho também aponta dois fatores chaves que mais impactam em equipes de desenvolvimento de software: confiança e comunicação efetiva.

Lalsing *et al.* (2012) apresentam em seu trabalho diversos fatores humanos que devem ser observados em equipes ágeis de desenvolvimento de software efetivas. Dentre os fatores, podem ser destacados: comunicação e colaboração efetivas entre os membros da equipe, confiança, interação, responsabilidade, capacitação e motivação.

A principal diferença entre equipes de desenvolvimento tradicionais e equipes ágeis está presente em características como cooperação e auto-organização. Equipes auto-organizáveis são um dos pilares do desenvolvimento ágil, conforme mencionado

nos princípios ágeis (AGILE ALLIANCE, 2001). O termo auto-organizável refere-se à capacidade de autonomia das equipes de desenvolvimento. Segundo Guzzo e Dickson (1996), equipes auto-organizáveis são formadas por indivíduos que executam trabalhos relacionados ou interdependentes e que possuem autoridade e responsabilidade pelo trabalho, como por exemplo, a responsabilidade pelo planejamento, pelo cronograma, pela divisão das tarefas e pela tomada de decisões.

2.4.1 Avaliação de Equipes – *Quasi*-Mapeamento Sistemático

A revisão sistemática da literatura é um método de estudo secundário, inspirado em pesquisas médicas, que tem obtido muita atenção ultimamente por pesquisadores de Engenharia de Software. Comparada com revisões tradicionais de literatura em qualquer projeto de pesquisa, uma revisão sistemática tem várias vantagens, dentre elas destacam-se: redução da ocorrência de pesquisas tendenciosas com a utilização de metodologias bem definidas de pesquisa; obtenção de uma maior variedade de situações e contextos permitindo diferentes conclusões; oferece a possibilidade de combinar dados usando técnicas de meta-análise, a qual permite compilar quantitativamente grande quantidade de dados (Kitchenham *et al*., 2010). Por outro lado, revisões sistemáticas da literatura demandam mais esforço do que revisões tradicionais.

O mapeamento sistemático é uma forma de revisão sistemática com o objetivo de identificar e categorizar a pesquisa disponível em uma área temática específica. Um estudo de mapeamento sistemático provê uma estrutura do tipo de relatórios de pesquisa e resultados que foram publicados por meio de sua categorização. Geralmente, isso é fornecido por um sumário visual ou mapa sistemático.

De acordo com Kitchenham *et al*. (2010), uma revisão sistemática na área de Engenharia de Software deve conter as seguintes etapas: planejamento, condução e documentação.

Esses passos podem ser utilizados também para a elaboração de um mapeamento sistemático. Neste trabalho foi conduzido um *quasi*-mapeamento sistemático com o objetivo de identificar na literatura estudos sobre métodos de avaliação de equipes. Tendo em vista que o objetivo deste estudo é realizar um estudo exploratório da área, não houve comparações nem a classificação dos artigos

selecionados. Assim, o presente estudo caracteriza-se como um *quasi*-mapeamento sistemático, apesar de preservar o mesmo formalismo e seguir o mesmo procedimento de um mapeamento sistemático convencional.

A descrição de cada uma das etapas supracitadas, realizadas durante o *quasi*-mapeamento sistemático conduzido, é apresentada a seguir.

- **Planejamento**

O objetivo deste *quasi*-mapeamento sistemático é levantar estudos propostos que visam apoiar a condução de avaliações de equipes de desenvolvimento, por meio de mecanismos por eles propostos ou por critérios que são apontados como relevantes em avaliações de equipes de desenvolvimento, a fim de fundamentar o mecanismo de avaliação proposto pelo Aim-P (Capítulo 4, estágio "Avaliar pessoas").

Antes da condução deste *quasi*-mapeamento, foi feita uma consulta em bases de dados importantes da área com o apoio de ferramentas de buscas para averiguar se revisões sistemáticas ou mapeamentos sistemáticos similares já haviam sido feitos. Nenhum trabalho similar foi encontrado, viabilizando o início deste *quasi*-mapeamento sistemático.

- **Questões de Pesquisa**

No intuito de encontrar os estudos primários sobre mecanismos e critérios para avaliação de equipes de desenvolvimento de software, foram estabelecidas as seguintes questões de pesquisa (QP), conforme apresentadas no Quadro 2.4.

Quadro 2.4 - Questões de pesquisa do mapeamento sistemático

Questões de Pesquisa	
QP1	Quais as direções tomadas por pesquisas relacionadas à avaliação de equipes de desenvolvimento?
QP2	Características de métodos ágeis (práticas, valores e princípios) estão sendo consideradas pelos trabalhos?
QP3	Quais modelos de melhoria de pessoas e ou de equipes conhecidos na literatura, como P-CMM, são utilizados pelos trabalhos?

- **Estratégia de Busca**

A estratégia de busca engloba a seleção das fontes de estudos primários e a construção da *string* de busca. No Quadro 2.5 são apresentadas as bases selecionadas como fontes de estudos primários para o *quasi*-mapeamento sistemático conduzido. Tais bases foram selecionadas, pois são consideradas eficientes na condução de revisões sistemáticas no contexto de Engenharia de Software (Dybå *et al*., 2007).

Quadro 2.5 - Fontes de pesquisa para o *quasi*-sistemático

Bases de Busca	
ACM Digital Library	http://dl.acm.org/
IEEE Xplore Digital Library	http://ieeexplore.ieee.org/
ScienceDirect	http://www.sciencedirect.com/
Scopus	http://www.scopus.com/
SpringerLink	http://www.springerlink.com/

Para a construção da *string* de busca em cada base de busca, foram identificadas palavras chaves como: "*Software Development Team*" e "*Evaluation*". A *string* de busca padrão foi formada levando em consideração as palavras chaves e seus possíveis sinônimos, com o auxílio de conectores lógico como "AND" e "OR", conforme ilustrado no Quadro 2.6.

Quadro 2.6 - *String* de busca padrão do mapeamento sistemático

("development team" OR "software team" OR "team software") AND ("assessment" OR "evaluation" OR "appraisal")

- **Critérios de Inclusão e de Exclusão**

A definição de critérios de inclusão (CI) e de critérios de exclusão (CE) é um elemento importante no planejamento do mapeamento sistemático. Esses critérios permitem incluir estudos primários que são relevantes para as questões de pesquisa e excluir estudos que não são relevantes para responder as questões de pesquisa. Os critérios de inclusão e de exclusão definidos são elencados no Quadro 2.7.

Quadro 2.7 - Critérios de inclusão e de exclusão

Critérios de Inclusão	
CI1	O trabalho é referente a perspectiva de desenvolvimento de software.
CI2	O trabalho define arcabouço(s), método(s), critério(s) ou outro fator relevante para avaliação de equipes de desenvolvimento.
Critérios de Exclusão	
CE1	O estudo não está em inglês ou português.
CE2	O estudo está diretamente relacionado a outro estudo primário do mesmo autor.
CE3	O estudo já foi selecionado por meio de outra fonte.
CE4	O estudo não contempla satisfatoriamente todos os itens de inclusão.
CE5	O trabalho possui apenas a versão resumida disponível.
CE6	O trabalho não foi publicado em anais de eventos, em revistas, como relatórios técnicos, capítulos de livros, teses ou dissertações.

- **Condução**

O processo de busca foi executado utilizando a *string* de busca padrão ilustrada no Quadro 2.8. Para cada base de busca foi necessário realizar modificações na *string* de busca padrão para adequá-la ao seu motor de busca. Por exemplo, a *string* de busca padrão modificada para as bases de busca *IEEE Xplore Digital Library* e *ACM Digital Library* está apresentada respectivamente no Quadro 2.8 e no Quadro 2.9.

Quadro 2.8 - String de busca padrão modificada para a IEEE Xplore Digital Library

("development team" OR "software team" OR "team software") AND ((assessment OR assessments) OR (evaluation OR evaluations) OR (appraisal OR appraisals))

Quadro 2.9 - String de busca padrão modificada para a ACM Digital Library

(Abstract:"development team" OR Abstract:"software team" OR Abstract:"team software") AND (Abstract:assessment OR Abstract:assessments OR Abstract:evaluation OR Abstract:evaluations OR Abstract:appraisal OR Abstract:appraisals)

As adequações na *string* de busca padrão foram necessárias pois os motores de buscas nas bases selecionadas funcionam de forma diferente. Contudo, apesar de diferentes, as buscas possuem o mesmo valor semântico. As buscas foram realizadas no período de três a sete de dezembro de 2012.

Buscas adicionais foram realizadas em bases de teses e dissertações nacionais para verificar (USP, UNICAMP e COPPE/UFRJ) a ocorrência de trabalhos a respeito

do tópico pesquisado por este *quasi*-mapeamento sistemático. Para tal, houve necessidade de novamente adaptar as *strings* de buscas, além de traduzi-la.

- **Resultados**

No Quadro 2.10 é apresentada a quantidade de trabalhos retornados por base de busca, sendo a *Scopus* a que retornou o maior número de artigos, perfazendo 61% dos artigos encontrados, e a *ACM Digital Library* a que retornou o menor número de artigos, ou seja, 4% dos artigos obtidos. Esses resultados devem-se ao fato de que o *Scopus* busca informações de outras bibliotecas virtuais e não foram removidos artigos repetidos entre as bases utilizadas nas buscas. Não foi encontrada nenhuma ocorrência nas bases nacionais utilizadas.

Quadro 2.10 - Quantidade de trabalhos retornados

Número de trabalhos retornados pelas bases	
ACM Digital Library	16
IEEE Xplore Digital Library	53
ScienceDirect	61
Scopus	238
SpringerLink	25
Total de trabalhos	**393**

Com o intuito de responder as questões de pesquisa estipuladas no planejamento do *quasi*-mapeamento sistemático, os resumos dos estudos primários foram lidos e analisados. A partir dessa análise, foram selecionados 18 artigos considerados como trabalhos relevantes a este *quasi*-mapeamento sistemático, os quais estão indicados no Quadro 2.11.

Quadro 2.11 - Artigos selecionados

Identificação	**Artigo**	**Ano**
ACM Digital Library		
ACM 1	The Effects of Development Team Skill on Software Product Quality (BEAVER, 2006)	**2006**
ACM 2	Supporting Team Members Evaluation in Software Project Environments (OCHOA *et al.*, 2008)	**2008**
IEEE Xplore Digital Library		
IEEE 1	INFORM: A Framework for Performance Informed Software Development (GRANDFIELD, 2006)	**2006**
IEEE 2	A Programmer Performance Measure Based on Programmer State Transitions in Testing and Debugging Process (TAKADA *et al.*, 1994)	**1994**

IEEE 3	An Agile Development Team's Quest for CMMI® Maturity Level 5 (COHAN; GLAZER, 2009)	**2009**
IEEE 4	DEA Evaluation of a Y2K Software Retrofit Program (YANG *et al.*, 2004)	**2004**
IEEE 5	Performance assessment of ASD team using FPL football rules as reference (SHANKARMANI *et al.*, 2011)	**2011**
ScienceDirect		
SD 1	Performance Evaluation of Software Development Teams: a Practical Case Study (FERNANDES *et al.*, 2011)	**2011**
SD 2	Social identification effects in product and process development teams (SCOTT, 1996)	**1996**
Scopus		
SC 1	Analysis of cultural and gender influences on teamwork performance for software requirements analysis in multinational environments (FERNÁNDEZ-SANZ; MISRA, 2012)	**2012**
SC 2	How do personality, team processes and task characteristics relate to job satisfaction and software quality? (ACUÑA *et al*., 2009)	**2009**
SC 3	COTIPMO: A COnstructive Team Improvement Process Model (AROONVATANAPORN *et al.*, 2012)	**2012**
SC 4	Influence of human factors in software quality and productivity (FERNÁNDEZ-SANZ; MISRA, 2011)	**2011**
SC 5	Software development teams: the challenges of meeting global complexity with self assessment and process control (MCGUIRE, 1995)	**1995**
SC 6	Team SPICE: A SPICE-based teamwork assessment model (AMENGUAL, *et al.*, 2010)	**2010**
SC 7	Towards software excellence - Informal self-assessment for software developers (DAILY, 2003)	**2003**
SpringerLink		
SL 1	A Measurement Framework for Team Level Assessment of Innovation Capability in Early Requirements Engineering (RAGNELL, 2009)	**2009**
SL 2	Experimental Evaluation of 'On-Site Customer' XP Practice on Quality of Software and Team Effectiveness (WOJCIECHOWSKI, 2010)	**2010**

Apesar da quantidade de artigos retornados, poucos se mostraram importantes para este trabalho. Os trabalhos focam especialmente em avaliação de desempenho ou em características específicas como o trabalho em equipe, produtividade e inovação. O intuito deste mapeamento é encontrar modelos de avaliação de equipes que possam servir de apoio para a construção de uma estratégia para avaliação de equipes em relação a métodos ágeis, isto é, se uma equipe é de fato ágil conforme esperado e também a aderência de uma organização ou equipe de desenvolvimento em relação a algum modelo de melhoria de equipes ou pessoas.

O resultado mais próximo do esperado por este *quasi*-mapeamento foi o do artigo "*Team SPICE: A SPICE- based teamwork assessment model*" que apresenta um modelo de avaliação baseado na ISO/IEC 15504 (ISO/IEC 15504) para avaliação do trabalho em equipe.

Alguns artigos selecionados (ACM 2, IEEE 5, IEEE 3, SD 1 e SC 3) mencionam referências de técnicas de avaliação que levam em consideração métodos ou características ágeis. Entretanto, não foram encontrados trabalhos que ofereçam suporte

a uma avaliação, mesmo que em formato de uma *gap* análise, de algum modelo de gestão de pessoas ou aderência das equipes em relação às características gerais de equipes ágeis.

Observando os anos de publicação dos artigos selecionados é perceptível, conforme ilustrado no gráfico da Figura 2.6, que o tema sobre avaliação de equipes de desenvolvimento passou a ser de interesse de pesquisa novamente a partir de 2004. Entretanto, a partir dos resultados do *quasi*-mapeamento sistemático, observa-se que o tema de pesquisa relacionado a análise de melhoria de pessoas ou equipes ainda é incipiente na Engenharia de Software se comparado com análise de maturidade em processos de software, que já possui modelos de avaliação específicos para isso, como é o caso do MA-MPS (SOFTEX, 2011a) e do SCAMPI (SCAMPI, 2011). O primeiro é o método de avaliação do MR.MPS e o segundo é o método de avaliação do CMMI.

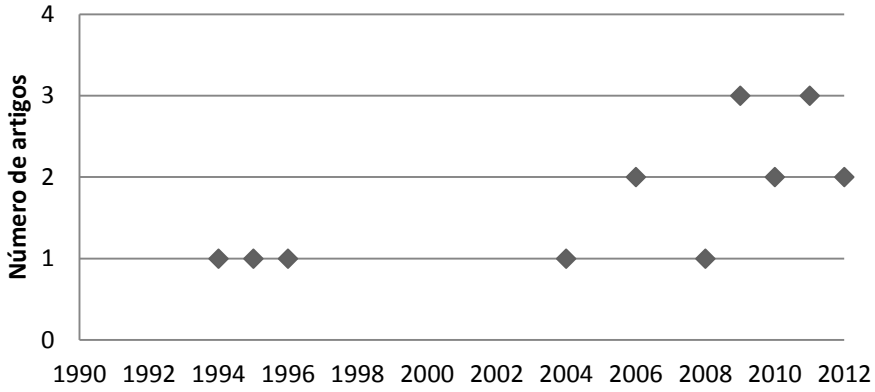


Figura 2.6 - Distribuição dos artigos selecionados por ano de publicação

2.5 Considerações Finais

Neste capítulo foram apresentados os conceitos básicos necessários para o entendimento e desenvolvimento deste trabalho.

O modelo P-CMM foi escolhido como base para a formação do arcabouço Aim-P, proposto neste trabalho, pois foi o único modelo encontrado na literatura que trata a respeito e de maneira ampla a gestão de pessoas em organizações de software.

Por meio do *quasi*-mapeamento sistemático apresentado neste capítulo foi possível perceber também a carência em relação a propostas de modelos ou métodos de avaliações de equipes e pessoas no âmbito de avaliação de aderência a um determinado modelo de apoio a gestão de pessoas ou a características de equipes ágeis.

O capítulo seguinte é responsável por apresentar mecanismos existentes para apoiar a implantação de modelos de maturidade e no Capítulo 4 é apresentado o arcabouço Aim-P proposto neste trabalho. O Aim-P busca apoiar a criação de equipes, a implantação do modelo P-CMM em pequenas e médias empresas de desenvolvimento de software brasileiras, e a avaliação de pessoas sob a perspectiva de aderência ao modelo P-CMM e sob a perspectiva de aderência às características de equipes ágeis, pois os métodos ágeis estão sendo bastante difundidos e utilizados em organizações desse porte. Desta forma, o Aim-P busca atacar as carências supracitadas.

3 Mecanismos de Apoio a Implantação de Modelos de Melhoria

3.1 Considerações Iniciais

Neste capítulo são apresentados mecanismos de apoio a implantação de modelos de melhorias encontrados na literatura. Porém, todos pertencem ao contexto de implantação de melhoria em processos de software. Na Seção 3.2 é apresentado o modelo IDEAL (acrônimo de *Initiating, Diagnosing, Establishing, Acting e Learning*), que é um guia do SEI (*Software Engineering Institute)* para a melhoria de processo de software. Na Seção 3.3 é apresentada a estratégia SPI-KM (*Software Process Improvement – Knowledge Management*) utilizada para a implantação de melhorias de processos de software, apoiada por uma base de conhecimento e por um ambiente computacional denominado estação TABA. Na Seção 3.4 é apresentado o processo IAMPS que foi definido pelo grupo de Engenharia da Software da UFMS e que tem por objetivo apoiar a implantação de melhoria de processos utilizando métodos ágeis em conformidade com o MPS.BR. Por fim, na Seção 3.5, é apresentada uma breve discussão sobre este capítulo.

3.2 Modelo IDEAL

O IDEAL (MCFEELEY, 1996) é um modelo iterativo concebido para apoiar a melhoria de processo de desenvolvimento de software. Seu desenvolvimento apoia-se em experiências de melhoria em grandes empresas e instituições governamentais norte-americanas.

O nome IDEAL é um acrônimo das cinco fases do modelo, iniciação (***I**nitiating*), diagnóstico (***D**iagnosing*), estabelecimento (***E**stablishing*), ação (***A**cting*) e aprendizado (***L**everaging*), que devem executadas de maneira iterativa e incremental e estão descritas a seguir.

- **Iniciação**– fase inicial na qual a estrutura de melhoria é estabelecida, responsabilidades e papéis são inicialmente definidos e os recursos iniciais são alocados. Nessa fase os objetivos do programa de melhoria são definidos.

- **Diagnóstico** – um diagnóstico é realizado para determinar o estado atual do processo de desenvolvimento e o estado de maturidade que se pretende alcançar.
- **Estabelecimento** – durante essa fase um plano de trabalho completo é estabelecido de acordo com as informações obtidas na fase anterior.
- **Ação** – soluções de melhoria são criadas, projetos pilotos são realizados para avaliar as melhorias e soluções que obtiveram sucesso no piloto são implantadas e institucionalizadas na organização.
- **Aprendizado –** informações da iteração são levantadas e analisadas. As lições aprendidas são usadas para aumentar a efetividade do próximo ciclo do modelo.

Na Figura 3.1 é ilustrada uma visão geral do modelo IDEAL, contendo a representação de cada fase com as respectivas tarefas.

Figura 3.1 - Modelo IDEAL (adaptado de Mcfeeley, 1996)

3.3 Estratégia SPI-KM

SPI-KM (*Software Process Improvement – Knowlegde Management*) foi concebida pela COPPE/UFRJ e é uma estratégia baseada no modelo de referência CMMI e em normas internacionais (ISO/IEC 12207 (2008) e ISO/IEC 15504 (2004)) para a implantação de melhoria de processo baseada em conhecimento (SANTOS, 2007; MONTONI, 2007).

A estratégia SPI-KM consiste de um conjunto de fases bem definidas que focam em questões específicas da implantação de melhorias e em um conjunto de artefatos, conforme ilustrados na Figura 3.2. A seguir é apresentada uma breve descrição de cada fase do SPI-KM, que é executada de acordo com o fluxograma ilustrado na figura:

- **Diagnóstico –** as necessidades e os objetivos da empresa são levantados, os objetivos de melhoria do processo de desenvolvimento são elencados, o modelo de melhoria de maturidade pretendido é identificado.
- **Planejamento da Melhoria do Processo de Software –** um plano de implantação de Melhoria de Processo de Software é criado e revisado durante marcos do projeto.
- **Definição do Processo –** durante uma série de reuniões entre a equipe de melhoria e os *stakeholders*, o estado atual do processo é identificado. O processo de desenvolvimento é então definido ou adaptado considerando as atividades realizadas pelos desenvolvedores, tentando torná-las aderente aos objetivos de melhorias definidos em conformidade com o modelo de maturidade escolhido. Se a organização já possui um processo, ele é adequado a um modelo de maturidade, caso contrário, um novo processo é proposto baseado em lições aprendidas anteriormente pela equipe de implantação.
- **Treinamento –** durante essa fase, treinamentos em técnicas e métodos de Engenharia de Software são providenciados aos funcionários da organização. Os treinamentos são estabelecidos de acordo com a necessidade da empresa.
- **Estabelecimento da Infraestrutura de Apoio –** um ambiente de apoio é estabelecido com a utilização da Estação TABA (ROCHA, 2005), que é

um ambiente de Engenharia de Software centrado em processo que suporta a definição, adoção e implantação de processos de software.

- ***Mentoring* (mentoria) –** essa fase ocorre durante a execução do projeto de implantação de melhorias e é o momento em que o conhecimento é transferido para os membros da organização pelos mentores.
- **Acompanhamento –** essa fase ocorre regularmente e trata do acompanhamento da execução do projeto de implantação de melhorias por meio da discussão de detalhes sobre diretivas para manter o bom andamento do mesmo.
- **Aquisição de Conhecimento –** essa fase envolve a aquisição de conhecimento de consultores e membros da equipe de desenvolvimento sobre as atividades do processo. Após a coleta, o conhecimento é filtrado e armazenado em um repositório de conhecimento.
- **Coleta e Avaliação de Recomendações de Melhoria de Processo –** na fase de coleta de recomendações de melhoria de processo, possíveis melhorias são identificadas conforme os desenvolvedores se familiarizam com o processo e, na fase de avaliação, as sugestões de melhorias são entregues para avaliadores que decidem se elas devem ou não ser incorporadas ao processo.
- **Preparação da organização para a avaliação –** nessa fase os gerentes de projetos de software da organização definem as datas e enviam todos os documentos necessários para a equipe de avaliação oficial.
- **Avaliação do processo –** nessa fase uma avaliação oficial é realizada.

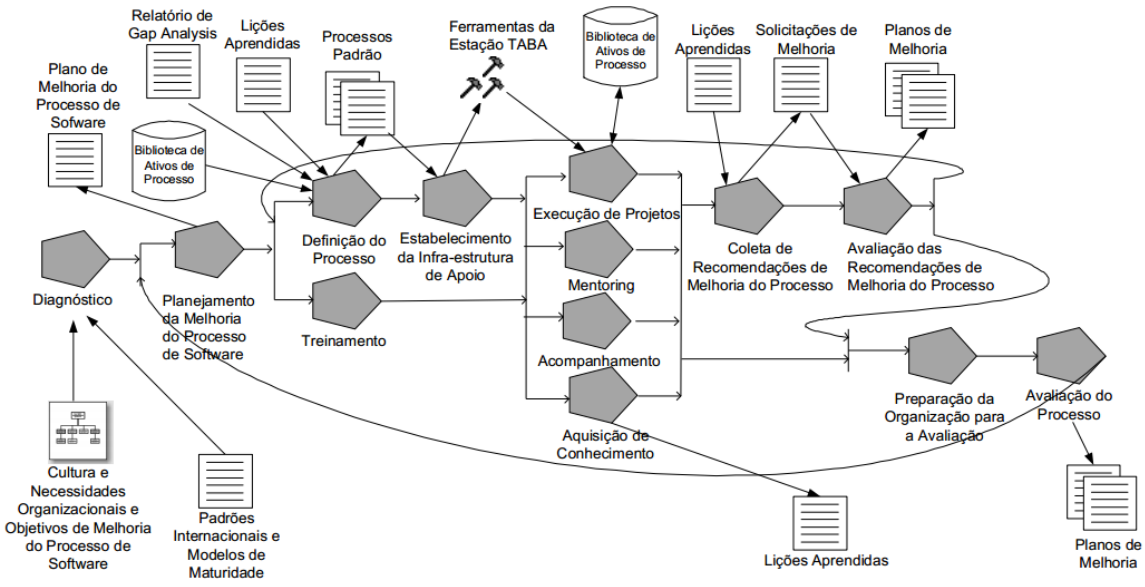


Figura 3.2 - Fases do SPI-KM (SANTOS, 2010)

3.4 Processo IAMPS

IAMPS é um processo incremental e iterativo de implantação de melhoria de processo baseado no modelo de maturidade brasileiro MPS.BR, em conjunto com métodos ágeis (BENITES, 2012). Ele oferece suporte para que pequenas e médias empresas possam melhorar seus processos ágeis e é baseado no modelo IDEAL e na estratégia SPI-KM.

O processo IAMPS é composto por três fases bem definidas e compostas por atividades, conforme apresentadas na Figura 3.3, e possui uma série de *templates* dos artefatos produzidos para cada tarefa de cada atividade. As fases do IAMPS são descritas resumidamente a seguir.

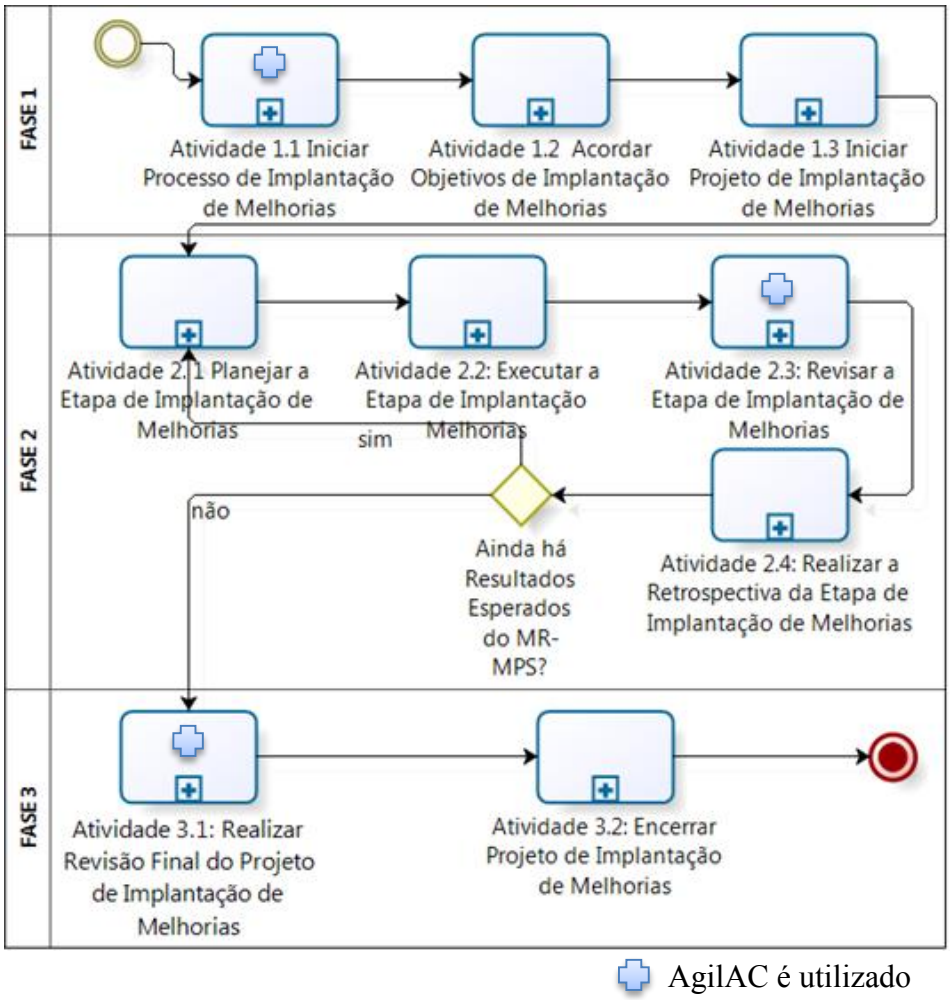


Figura 3.3 - Visão Geral do IAMPS (BENITES, 2012)

A **Fase 1** (fase de preparação) tem como objetivo: (*i*) estabelecer papéis e compromissos dos interessados para a execução do projeto de implantação de melhorias; (*ii*) levantar as informações do ambiente organizacional; (*iii*) verificar se os objetivos iniciais de melhoria da organização estão de acordo com suas potencialidades; (*iv*) adaptar e acordar com os interessados um nível do MPS.BR adequado para o projeto de implantação de melhorias; (*v*) realizar um planejamento inicial no contexto geral do projeto de implantação de melhorias e (*vi*) formalizar o início do projeto de implantação de melhorias (BENITES, 2012). No Quadro 3.1 são mostradas as atividades da fase 1, as respectivas tarefas e os artefatos resultantes.

Quadro 3.1 - Atividades, tarefas e artefatos resultantes da primeira fase do IAMPS (BENITES, 2012)

FASE 1		
ATIVIDADE	**Tarefas**	**Artefatos Resultantes**
1.1 Iniciar Processo de Implantação de Melhorias	- Estabelecer grupo de implantação - Levantar cenário organizacional - Levantar o processo de	- Relação do grupo de implantação - Descrição geral da organização - Descrição do processo de

	desenvolvimento atual	desenvolvimento da organização
1.2 Acordar Objetivos de Implantação de Melhorias	- Analisar objetivos de implantação - Propor mudanças nos objetivos organizacionais de implantação de melhorias (se pertinente) - Formalizar objetivos de implantação	-Lista de mudanças necessárias nos objetivos de implantação; -Relação de objetivos de implantação.
1.3 Iniciar Projeto de Implantação de Melhorias	- Definir e priorizar lista geral de resultados esperados - Definir plano geral de acompanhamento do projeto de implantação - Formalizar abertura do projeto na organização	-*Backlog* do projeto de implantação; -Cronograma de implantação; -Relação de métricas gerais e marcos de controle -Plano de Riscos.

A **Fase 2** (fase de planejamento e execução do projeto de implantação de melhoria de processo) tem como objetivo: (*i*) planejar e implantar, de maneira incremental, os itens de melhoria no processo de desenvolvimento da organização; (*ii*) manter o plano de implantação geral e seus artefatos relacionados atualizados; e (*iii*) estabelecer estratégias de implantação e de controle das melhorias implantadas (BENITES, 2012). No Quadro 3.2 são mostradas as atividades da fase 2, as respectivas tarefas e os artefatos resultantes.

Quadro 3.2 - Atividades, tarefas e artefatos resultantes da segunda fase do IAMPS (BENITES, 2012)

FASE 2		
ATIVIDADE	**Tarefas**	**Artefatos Resultantes**
2.1 Planejar Etapa de Implantação de Melhorias	- Selecionar os resultados esperados da etapa de implantação - Realizar diagnóstico de processo em relação aos resultados esperados da etapa de implantação - Especificar os itens de melhoria para atender aos resultados esperados da etapa de implantação - Acordar o planejamento da etapa de implantação de melhorias	-*Backlog* do projeto de implantação (atualização); -*Backlog* da etapa de implantação; -Cronograma de implantação (atualização); -Plano de tratamento de riscos (atualização).
2.2 Executar Etapa de Implantação de Melhorias	- Promover a Implantação da Etapa - Acompanhar Implantação do Item de Melhoria - Gerar Item de Impedimento (se pertinente)	-Plano de riscos; -Plano de implantação da etapa; -Plano de riscos.
2.3 Revisar Etapa de Implantação de Melhorias	- Auto-avaliar o progresso de maturidade da etapa de implantação - Revisar desempenho da etapa de implantação	-Descrição do processo de desenvolvimento da organização (atualização); -Histórico de evolução do processo organizacional;

	- Planejar estratégias de correção de problemas ocorridos na etapa de implantação	-Cronograma de implantação; -Relatório de acompanhamento da etapa de implantação (atualização); -*Backlog* do projeto de implantação.
2.4 Realizar Retrospectiva da Etapa de Implantaçãode Melhorias	- Auto avaliar a Equipe de Implantação - Divulgar Resultados da Etapa de Implantação	-Acompanhamento da etapa de implantação (atualização).

A **Fase 3** (fase onde o projeto de implantação de melhoria do processo de software é finalizado) tem como objetivo: (*i*) analisar, selecionar e compor a documentação de registro do histórico e de lições aprendidas; (*ii*) divulgar os resultados alcançados para os interessados; (*iii*) realizar as atividades necessárias para a formalização do encerramento do projeto de implantação de melhorias e (*iv*) iniciar o processo formal de avaliação do MPS.BR, caso esteja nos objetivos da organização (BENITES, 2012). No Quadro 3.3 são apresentados as atividades, respectivas tarefas e os artefatos dessa fase.

Quadro 3.3 - Atividades, tarefas e artefatos resultantes da terceira fase do IAMPS (BENITES, 2012)

FASE 3		
ATIVIDADE	**Tarefas**	**Artefatos Resultantes**
3.1 Realizar Revisão Final do Projeto de Implantação de Melhorias	- Auto-avaliar a maturidade do processo de desenvolvimento final - Realizar análise e revisão final dos resultados alcançados	-Relação do grupo de implantação; -Descrição geral da organização; -Descrição do processo de desenvolvimento da organização.
3.2 Encerrar Projeto de Implantação de Melhorias	- Documentar e divulgar os resultados do projeto de Implantação de Melhorias - Executar protocolos organizacionais de encerramento (se pertinente) - Iniciar processo de avaliação formal MA-MPS	-Lista de mudanças necessárias nos objetivos de implantação; -Relação de objetivos de implantação.

3.5 Considerações Finais

Neste capítulo foram apresentados mecanismos que apoiam a implantação de melhoria de processos de software, sob diferentes perspectivas: o IDEAL é um modelo que busca guiar a implantação de melhorias; o SPI-KM é uma estratégia que, junto com um apoio computacional da estação TABA, oferece suporte a implantação de melhorias; o IAMPS é um processo mais formalizado que as outras propostas que, por meio de

atividades, oferece um guia para implantação do MPS.BR utilizando um processo ágil de desenvolvimento.

No Quadro 3.4 é apresentada uma comparação entre os mecanismos de implantação de melhoria estudados utilizando critérios de comparação em conformidade com os interesses de pesquisa deste trabalho.

Observa-se que não há um mecanismo capaz de cobrir amplamente as lacunas de implantação de melhoria observadas a partir dos critérios de comparação utilizados. Pessoas são peças chave para a implantação de melhorias por isso é importante considerar também a melhoria de pessoas durante a melhoria de processos para que o projeto de implantação tenha maior probabilidade de ser bem sucedido.

É possível notar também que nenhum subsídio é fornecido pelos mecanismos estudados para apoiar a avaliação de pessoas, visando identificar oportunidades de melhorias ou para averiguar se melhorias foram implantadas adequadamente. Adicionalmente, tais mecanismos não proveem apoio a implantação de melhoria de pessoas utilizando um modelo específico, como o P-CMM.

Quadro 3.4– Comparação entre os mecanismos de implantação de melhoria estudados

	Modelos de melhoria	**Uso de Práticas Ágeis**	**Melhoria de pessoas**	**Avaliação de pessoas**
IDEAL	CMMI	-	-	-
SPI-KM	CMMI, MPS.BR	-	✓ (treinamento)	-
IAMPS	MPS.BR	✓	-	-

Outro ponto importante diz respeito a validação dos trabalhos apresentados neste capítulo. O processo IAMPS é recente e estudos de caso estão sendo realizados para verificar sua aplicabilidade fora do ambiente acadêmico, ou seja, em organizações reais de desenvolvimento de software (BENITES, 2012). Ao contrário dos outros, que estão estabelecidos e já foram utilizados no ambiente industrial (MONTONI, 2007).

Identificadas as restrições e as carências presentes na literatura, este trabalho pretende contribuir com uma proposta de arcabouço que apoie a implantação de melhoria de pessoas, descrito no próximo capítulo. Esse arcabouço pode ser utilizado em conjunto com mecanismos de apoio a implantação de melhorias de processos, como é o caso do IAMPS.

4 Aim-P: Um Arcabouço para a Implantação de Melhorias de Pessoas

4.1 Considerações Iniciais

Com a globalização, as empresas de software estão passando por um novo paradigma econômico que estabelece a necessidade de inovação contínua e da geração de produtos e serviços com maior valor agregado. Essa realidade, em que a competição ocorre em um mercado sem fronteiras, vem afetando as relações entre as empresas e seus profissionais.

Mudar a forma de gerir pessoas não é uma tarefa simples. Trata-se de um processo de longo prazo e que envolve mudança da cultura organizacional (JOSKO, 2004). Esse cenário de desafios e de dificuldades que envolve a gestão de pessoas motivou a preocupação para o desenvolvimento de modelos que apoiem essa nova concepção de gerenciamento e a transformação das organizações.

Focado nesse esforço de mudança e nos trabalhos encontrados na literatura, principalmente o P-CMM (Seção 2.2), este capítulo apresenta um arcabouço para apoiar a implantação de melhoria de pessoas, denominado Aim-P. Esse arcabouço provê mecanismos para auxiliar as organizações a melhorarem a forma com que os seus colaboradores são geridos, podendo ser utilizado em conjunto com processos de apoio a implantação de melhorias em processos de software, como é o caso do IAMPS (Seção 3.4).

Neste capítulo é apresentado o arcabouço Aim-P. Na Seção 4.2 é apresentada uma visão geral do arcabouço Aim-P. Nas seções posteriores apresenta-se em mais detalhes cada estágio do arcabouço, com a descrição das tarefas propostas e os artefatos utilizados e gerados em cada uma delas. Por fim, na Seção 4.8 é apresentada uma discussão sobre o arcabouço apresentado neste capítulo.

4.2 Visão Geral do Aim-P

Durante um estudo de caso no NTI da UFMS para verificar a aplicabilidade do processo IAMPS na implantação de melhoria de processos, iniciado por Benites *et al*. (2012), e posteriormente continuado por este projeto de mestrado, foi possível verificar que a implantação de melhorias estava focada apenas em processos e não em pessoas.

Essa percepção motivou a busca na literatura por trabalhos a respeito do tema. Apenas o modelo P-CMM (Seção 2.2) foi encontrado no contexto de micro, pequenas e médias empresas. Assim como outros modelos de melhoria em outros contextos, ele discute "o que" deve ser considerado para a melhoria, porém leva em consideração os recursos humanos no desenvolvimento de software.

Não foi encontrado na literatura mecanismos que apoiem o uso do modelo P-CMM, indicando "como" alcançar os resultados por ele esperados. Oportunamente à lacuna encontrada, este trabalho propõe um arcabouço que visa auxiliar as empresas brasileiras que desenvolvem software a implantar um modelo de melhoria de pessoas, mais especificamente o P-CMM.

A estrutura geral do arcabouço Aim-P é baseada na estrutura de implantação de melhorias do modelo IDEAL (Seção 3.2) e do processo IAMPS (Seção 3.4), bem como nos modelos de ciclo de vida de desenvolvimento de software mais tradicionais como o modelo incremental e espiral (SOMMERVILLE, 2010).

Justifica-se o uso desses mecanismos uma vez que as características das empresas brasileiras de software foram levadas em consideração em sua concepção, isto é, o arcabouço foi desenvolvido pensando em sua aplicabilidade em micros, pequenas e médias empresas que, na maioria das vezes, possuem recursos financeiros e humanos limitados. Assim, a melhoria de pessoas pode ser feita de maneira gradual e de acordo com as necessidades, interesses e recursos disponíveis da organização.

O arcabouço é dividido em cinco estágios, conforme ilustrados na Figura 4.1. O primeiro, "Estabelecer equipes", é responsável por oferecer um guia para a formação de equipes ágeis; o estágio "Avaliar pessoas", é responsável por avaliar a equipe quanto a aderência em relação às características de equipes ágeis e também uma auto-avaliação para avaliar quais objetivos do modelo P-CMM estão sendo atendidos pelas pessoas que compõem as equipes de desenvolvimento de software da organização; o estágio "Definir objetivos de implantação de melhorias" é responsável por definir quais são os objetivos do projeto da organização de implantação de melhoria de pessoas na organização; o estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias" é responsável pelo planejamento de cada etapa de melhoria; por fim, no estágio "Executar implantação de melhorias" é feita a execução do que foi planejado no estágio anterior.

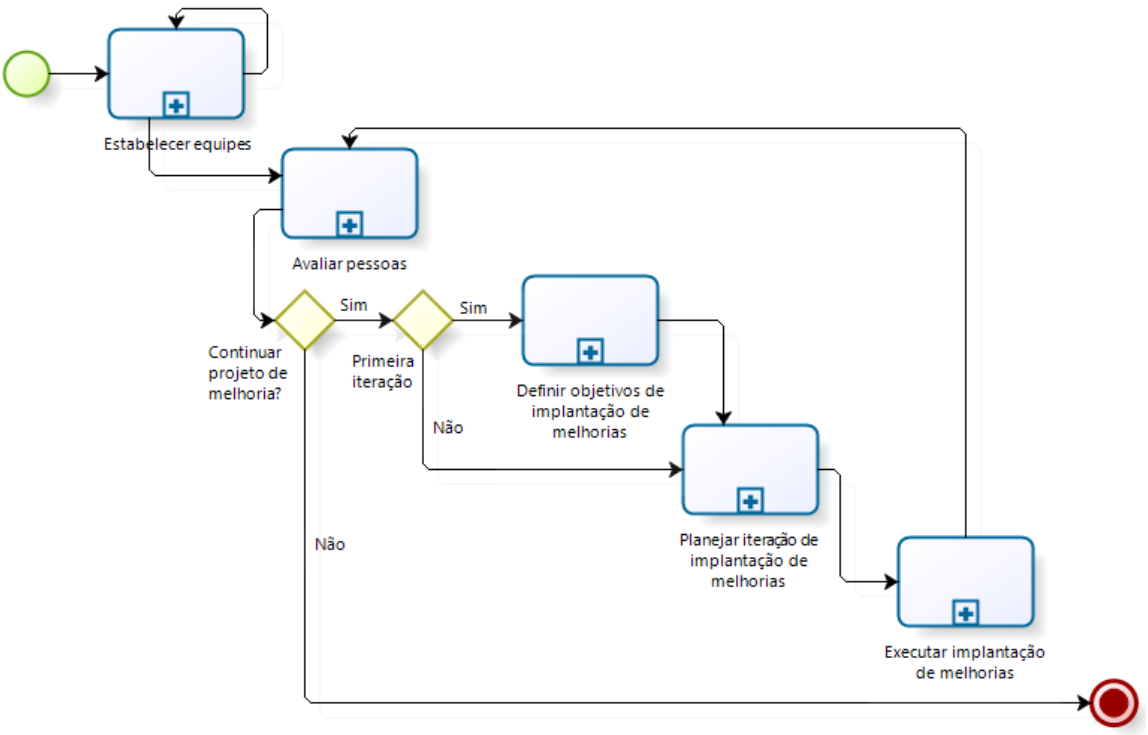


Figura 4.1 - Visão geral do arcabouço Aim-P

A seguir, as tarefas de cada estágio são descritas conforme o formato ilustrado no Quadro 4.1. Esse formato é baseado no modelo de descrição de tarefas do método de avaliação do MPS.BR, o MA-MPS (SOFTEX, 2011a).

Quadro 4.1 -Formato padrão para a descrição de uma tarefa (adaptado de SOFTEX, 2011)

Nome da tarefa	Identifica a tarefa por um nome.
Descrição	Descreve a tarefa em detalhes.
Pré-tarefa	Indica a tarefa que deve ser executada antes da tarefa em questão.
Critério de Entrada	Descreve as condições a serem atendidas para que a tarefa seja iniciada.
Critério de Saída	Descreve as condições a serem atendidas para que a tarefa seja considerada finalizada.
Responsáveis	Indica quem responde pela execução da tarefa.
Participantes	Indica quem são os envolvidos na execução da tarefa.
Artefatos Requeridos	Relaciona os insumos necessários para executar a tarefa.
Artefatos Gerados	Relaciona os artefatos a serem gerados na execução da tarefa.

4.2.1 Estágio: Estabelecer equipes

Durante a participação do autor deste trabalho em um projeto de implantação de melhoria de processos de software (BENITES *et al*, 2012) foi possível perceber que, apesar de parecer algo trivial, a formação de equipes é uma tarefa que gera uma quantidade razoável de reclamações e insatisfação por parte dos desenvolvedores.

Visando solucionar os problemas observados, o Aim-P oferece mecanismos que visam apoiar a formação das equipes ágeis de desenvolvimento. Além disso, baseado no modelo de evolução de grupos de trabalho, proposto por Tuckman (1965) e apresentado na Seção 2.4, o arcabouço Aim-P descreve como se dá a evolução das equipes formadas e quais são as etapas de evolução dessa equipe.

A definição de equipe adotada por este trabalho é a mesma do TSP (*Team Software Process*), ou seja, uma equipe consiste de pelo menos três pessoas que compartilham os mesmos objetivos, possuem papéis estabelecidos e dependem uma das outras para atingirem seus objetivos (HUMPHREY, 2000).

Na Figura 4.2 é apresentada a tarefa que compõe o primeiro estágio do Aim-P, "Definir e acompanhar equipe", e está descrita no Quadro 4.2.

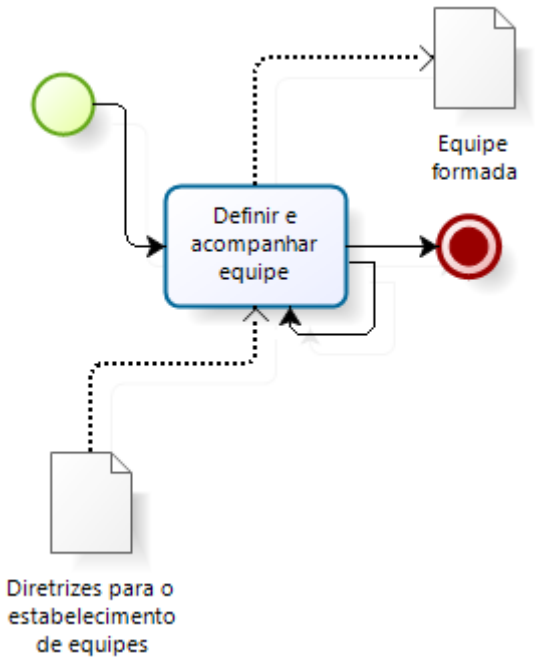


Figura 4.2 - Tarefa do estágio "Estabelecer equipes"

A primeira tarefa consiste em formar a equipe tomando ou não como base as diretrizes fornecidas pelo arcabouço (Apêndice A). As diretrizes oferecem um guia para formar uma equipe que mantém as características de métodos ágeis, normalmente encontradas em equipes que os utilizam, e também possibilita selecionar indivíduos de forma que todas as habilidades necessárias sejam contempladas, isto é, exista pelo menos uma pessoa da equipe que seja capaz de realizar uma tarefa necessária para o bom andamento do projeto de desenvolvimento de software.

A seguir é apresentado um exemplo de uma das diretrizes propostas.

Escolhendo os membros da equipe

- A escolha dos membros de uma equipe deve ser feita pelo setor de recursos humanos ou pelo responsável em recursos humanos da organização. Por padrão, as equipes formadas serão pequenas, então se espera que as equipes sejam multidisciplinares e que os colaboradores sejam capazes de assumir mais de um papel, caso necessário. A definição dos critérios para a escolha dos membros da equipe deve levar em consideração as necessidades do projeto e a capacidade de inter-relacionamento dos indivíduos.

Quadro 4.2 - Tarefa: "Definir e acompanhar equipe" do estágio "Estabelecer equipes"

Tarefa:	Definir e acompanhar equipe
Descrição:	Nesta tarefa é realizada a formação da equipe baseando-se em diretrizes, fornecidas pelo arcabouço, e pelos papéis que devem ser executados pelos colaboradores da organização que comporão a equipe. O artefato de entrada define diversas características importantes para a formação de equipes. O gestor ou o gerente de projeto definem quais são as habilidades necessárias e quais colaboradores farão parte das equipes formadas.
Pré-tarefa:	Analisar as diretrizes propostas e habilidades desejadas na equipe.
Critério de Entrada:	Interesse na implantação de melhorias de pessoas.
Critério de saída:	Equipe é estabelecida.
Responsáveis:	Gestor
Participantes:	Os colaboradores que podem compor a equipe.
Artefatos requeridos:	Diretrizes para o estabelecimento de equipes.
Artefatos gerados:	Artefato "Equipe formada" que contém as informações da equipe formada.

Para o estabelecimento de uma equipe, apenas a sua formação não é suficiente. Baseando-se em teorias de evolução de grupos de trabalho, principalmente no trabalho de Tuckman (1965), é esperado que a equipe passe pelas seguintes estágios de evolução: Formação, Discussão, Normatização e Desempenho (Seção 2.4).

A tarefa “Definir e acompanhar equipe” é contínua, pois a equipe possivelmente passará pelos estágios supracitados e claramente haverá necessidades de mudanças. Essas mudanças poderão ser percebidas pela própria equipe ou pelo setor/pessoa responsável pelo acompanhamento dos colaboradores. Uma vez identificadas as necessidades de mudança, a equipe pode ser reformulada ou os conflitos podem ser resolvidos internamente.

4.2.2 Estágio: Avaliar Pessoas

Este estágio diz respeito à análise do estado das pessoas e das equipes, que é executada tanto no início do projeto de implantação de melhorias de pessoas quanto durante o mesmo para acompanhar a evolução dos colaboradores. No primeiro caso, obtêm-se um diagnóstico do estado atual dos colaboradores para apoiar no estabelecimento de objetivos de implantação de melhorias de pessoas (estágio "Definir objetivos de implantação de melhorias"). No segundo caso, observa-se a evolução das equipes e dos colaboradores após o término de cada iteração de implantação de melhorias.

A partir de um *quasi*-mapeamento sistemático sobre avaliação de equipes de desenvolvimento de software, realizado neste trabalho e discutido na Seção 2.4, observou-se que poucos trabalhos foram encontrados e, de maneira geral, os trabalhos existentes sobre avaliações de equipes são superficiais. Assim, para a concepção deste estágio do arcabouço Aim-P foi utilizado o conhecimento obtido no *quasi*-mapeamento sistemático e também uma abstração dos objetivos de modelos de avaliação de maturidade de processos de software, como é o caso do MA-MPS (SOFTEX, 2011a), que é o método de avaliação do MPS.BR; e do SCAMPI (SCAMPI, 2011), que é o modelo de avaliação do CMMI (Seção 2.2).

A avaliação de pessoas e de equipes do arcabouço Aim-P é conduzida de duas formas. Na primeira, a equipe é avaliada considerando como critérios de avaliação características de equipes comumente descritas em métodos ágeis. A partir dos resultados desse primeiro tipo de avaliação é possível averiguar a aderência da equipe quanto às características de equipes ágeis. Esse tipo de avaliação é opcional, pois nem todas as empresas utilizam métodos ágeis como modelo de processo de desenvolvimento de software.

No outro tipo de avaliação, os colaboradores são avaliados considerando como critérios de avaliação os objetivos de melhoria planejados para serem implantados na iteração corrente. Dessa forma, a partir dos resultados dessa segunda avaliação é possível identificar o grau de implantação dos objetivos de melhorias planejados: totalmente, parcialmente ou não implantado. Isso fornecerá subsídios para planejar a próxima iteração de implantação de melhoria, pois os objetivos de melhoria parcialmente implantados e não implantados retornarão para a "Lista de melhorias".

Ressalta-se que para a avaliação de uma equipe é possível considerar apenas um dos tipos de avaliação ou ambos, isso será definido pela equipe de implantação de acordo com o objetivo da avaliação.

Na Figura 4.3 são ilustradas as tarefas que devem ser realizadas para que este estágio seja cumprido. É importante salientar que é esperado da pessoa responsável pela avaliação certa experiência com este tipo de tarefa, ou seja, preferencialmente tenha participado de algum tipo de avaliação de algum outro modelo de maturidade e que ela seja a mais imparcial possível, para que a auto-avaliação seja realizada de maneira adequada.

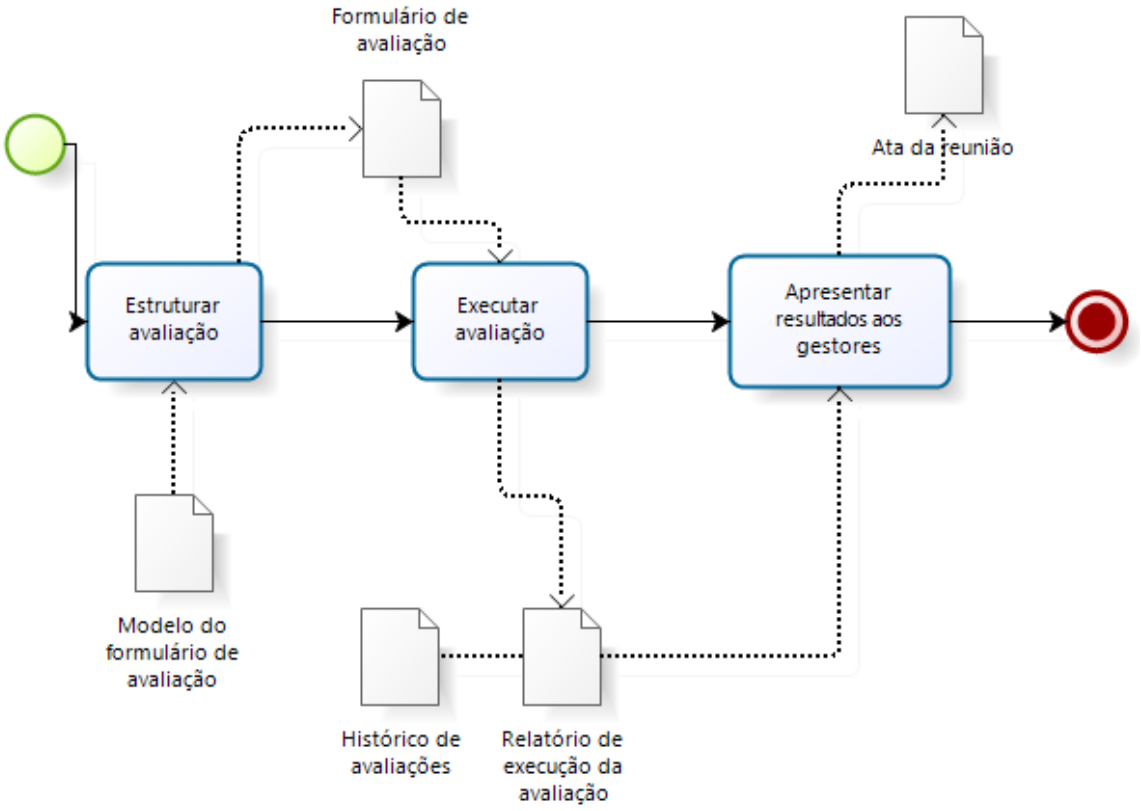


Figura 4.3 - Tarefas do estágio "Avaliar pessoas"

A primeira tarefa “Estruturar avaliação” (Quadro 4.3) do estágio "Avaliar Pessoas" é responsável por apoiar a seleção das áreas de processos do modelo de melhoria de pessoas e das características de equipes ágeis que se deseja avaliar.

Para facilitar a execução desta tarefa, o arcabouço fornece um “Modelo do formulário de avaliação”[3], que deve ser configurado para conter apenas as

[3] Disponível em: http://www.facom.ufms.br/~leandro/modelos.zip

características de métodos ágeis e as áreas de processo de interesse para a avaliação de melhorias de pessoas, conforme exemplo de “Formulário de avaliação” apresentado no Apêndice C. A forma com que o formulário é ajustado pode variar de acordo com a etapa do Aim-P ou de acordo com as necessidades da avaliação propriamente dita.

Por exemplo, durante a primeira avaliação para diagnóstico uma organização pode optar por uma avaliação geral, isto é, contendo todos os objetivos esperados ou pode optar por uma avaliação um pouco mais conservadora, uma vez que conhecendo a organização já se sabe que algumas áreas não são atendidas. Entretanto, o modelo oferecido pelo arcabouço contempla somente o nível 2 do modelo P-CMM, mas a partir dele é possível criar as avaliações para os níveis subsequentes com o apoio da documentação completa desse modelo.

Quadro 4.3 – Tarefa "Estruturar avaliação" do estágio "Avaliar pessoas"

Tarefa:	Estruturar avaliação
Descrição:	Montar a avaliação utilizando o modelo fornecido pelo arcabouço, isto é, incluir as áreas de processo e objetivos de interesse para serem avaliadas, além das características ágeis (se pertinentes).
Pré-tarefa:	-
Critério de Entrada:	-
Critério de saída:	-
Responsáveis:	Equipe de implantação e gestores.
Participantes:	Equipe de implantação.
Artefatos requeridos:	Modelo do formulário de avaliação.
Artefatos gerados:	Formulário de avaliação.

A tarefa “Executar avaliação” (Quadro 4.4) do estágio "Avaliar pessoas" é executada tomando como base o “Formulário de avaliação”, estabelecido na tarefa “Estruturar avaliação”. Essa avaliação é realizada pela equipe de implantação tomando como base o estado atual da organização e da equipe após a etapa de implantação da iteração de melhoria ou durante o levantamento do estado atual da organização.

Após o preenchimento do grau de implantação, ou seja, totalmente, parcialmente ou não implantado, de cada item de avaliação (característica ágil ou área de melhoria de pessoas) do Formulário de Avaliação, obtêm-se o “Relatório de execução da avaliação” que também apresenta o diagnóstico atual da equipe. Esse diagnóstico é obtido a partir do preenchimento da avaliação.

Considerando o modelo P-CMM, espera-se que os objetivos e práticas sejam contemplados de maneira integral para que haja sucesso na implantação, pois assim como outros modelos, espera-se que todos os resultados sejam alcançados para que se

possa considerar aquele nível implantado (conforme algoritmo apresentado na Figura 4.4). Em relação a aderência de equipes ágeis espera-se uma aderência de pelo menos 85% das características.

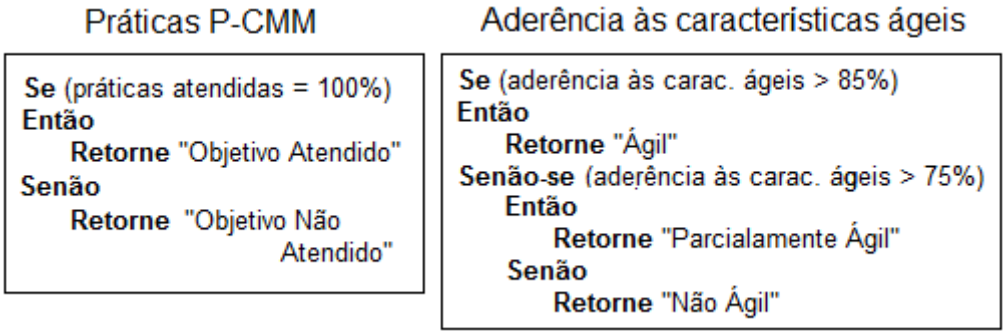


Figura 4.4 - Algoritmos para gerar o artefato "Relatório de execução da avaliação"

Após a realização desta tarefa, a equipe de implantação é responsável por criar o artefato "Relatório de execução da avaliação", que apresenta os resultados obtidos durante a avaliação. Esse resultado também pode ser armazenado no artefato "Histórico de resultado" que pode ser útil para implantações futuras.

Quadro 4.4 Tarefa "Executar avaliação" do estágio "Avaliar pessoas"

Tarefa:	Executar avaliação
Descrição:	A avaliação deve ocorrer conforme o formulário estruturado na tarefa "Estruturar avaliação". Esta tarefa é responsável por executar a avaliação dos objetivos e características escolhidos para serem avaliados. Isso pode ocorrer antes do estágio "Definir objetivos de implantação de melhorias", para identificar o estado atual da organização, ou após uma iteração de melhoria, para o acompanhamento do projeto.
Pré-tarefa:	Estruturar Avaliação.
Critério de Entrada:	-
Critério de saída:	Haver avaliado os itens estipulados.
Responsáveis:	Equipe de implantação.
Participantes:	Equipe de desenvolvimento.
Artefatos requeridos:	Formulário de avaliação.
Artefatos gerados:	Relatório de execução da avaliação.

A tarefa "Apresentar resultados da avaliação aos gestores" (Quadro 4.5) do estágio "Avaliar pessoas" objetiva realizar uma reunião da equipe de implantação com os gestores para apresentar os resultados da avaliação realizada.

No caso de avaliações realizadas no início do projeto de implantação de melhorias de pessoas, apresentam-se os resultados com o objetivo de obter um diagnóstico da organização e dos colaboradores antes do início do projeto de implantação de melhorias.

Por outro lado, em avaliações realizadas no final da iteração de implantação de melhorias, os resultados obtidos na iteração são apresentados aos gestores para que as decisões estratégicas em relação ao projeto de melhorias possam ser tomadas, as prioridades em relação às melhorias podem ser revistas e uma nova iteração de melhoria poderá ser iniciada ou interrompida, caso os objetivos iniciais tenham sido cumpridos ou haja desistência por parte dos gestores.

Todas as decisões tomadas e todos os encaminhamentos decorrentes da reunião com os gestores são registrados em uma ata de reuniões, que pode ser armazenada em um repositório da organização.

Quadro 4.5 – Tarefa "Apresentar resultados da avaliação aos gestores" do estágio "Avaliar Pessoas"

Tarefa:	Apresentar resultados da avaliação aos gestores
Descrição:	Os resultados são apresentados aos gestores para que, caso necessário, haja um replanejamento para uma próxima iteração ou o encerramento da implantação de melhorias de pessoas.
Pré-tarefa:	-
Critério de Entrada:	-
Critério de saída:	-
Responsáveis:	Equipe de implantação.
Participantes:	Equipe de implantação e gestores.
Artefatos requeridos:	Relatório de avaliação da equipe.
Artefatos gerados:	Ata de reuniões.

4.2.3 Estágio: Definir objetivos de implantação de melhorias

Uma vez passado pelo estágio de estabelecimento da equipe e pela primeira avaliação da equipe de desenvolvimento, por meio do estágio "Avaliar Pessoas" (Seção 4.2.2), o estágio para a definição de objetivos de implantação de melhorias do projeto de melhorias de pessoas é iniciado (Figura 4.5).

O resultado da avaliação da equipe de desenvolvimento permite identificar os pontos fracos da equipe e provê conhecimento para definir os objetivos de implantação de melhorias em áreas de processo do P-CMM onde existe maior necessidade de mudança ou permite desconsiderar áreas de processos já atendidas ou parcialmente atendidas pela equipe.

Assim, o intuito deste estágio é levantar as necessidades de melhorias tomando como base a opinião de todos os colaboradores e, em seguida, definir os reais objetivos da implantação de melhoria de pessoas e alinhá-los de forma que o projeto de melhorias

da organização esteja baseado em um plano exequível, de acordo com os recursos disponíveis.

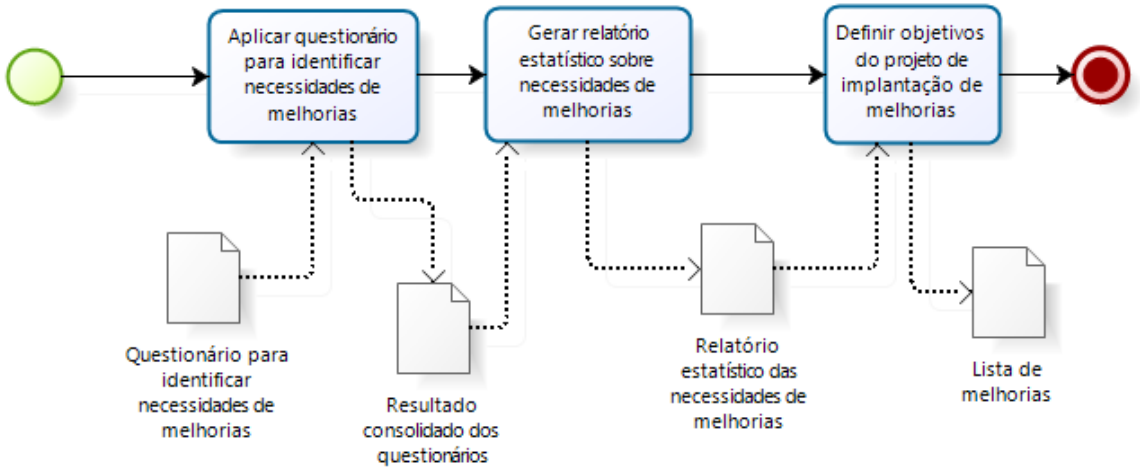


Figura 4.5 - Tarefas do estágio "Definição de objetivos de implantação de melhorias"

Na primeira tarefa “Aplicar questionário para identificar necessidades de melhorias” (Quadro 4.6), a equipe de implantação é capaz de elaborar um questionário para identificar os pontos de melhorias que devem ser abordados pelo projeto de implantação de melhoria. Para isso, toma como base o artefato "Questionário para identificar necessidades de melhorias" (Apêndice B), fornecido pelo Aim-P.

Um trecho do "Questionário para identificar necessidades de melhorias", disponibilizado pelo Aim-P, é ilustrado na Figura 4.6 e deve ser respondido pelos membros da equipe e pelas pessoas que possuem cargos gerenciais na organização. O questionário fornecido pelo arcabouço contempla o nível 2 do P-CMM. Entretanto, a partir desse modelo é possível estabelecer o formulário para os níveis superiores.

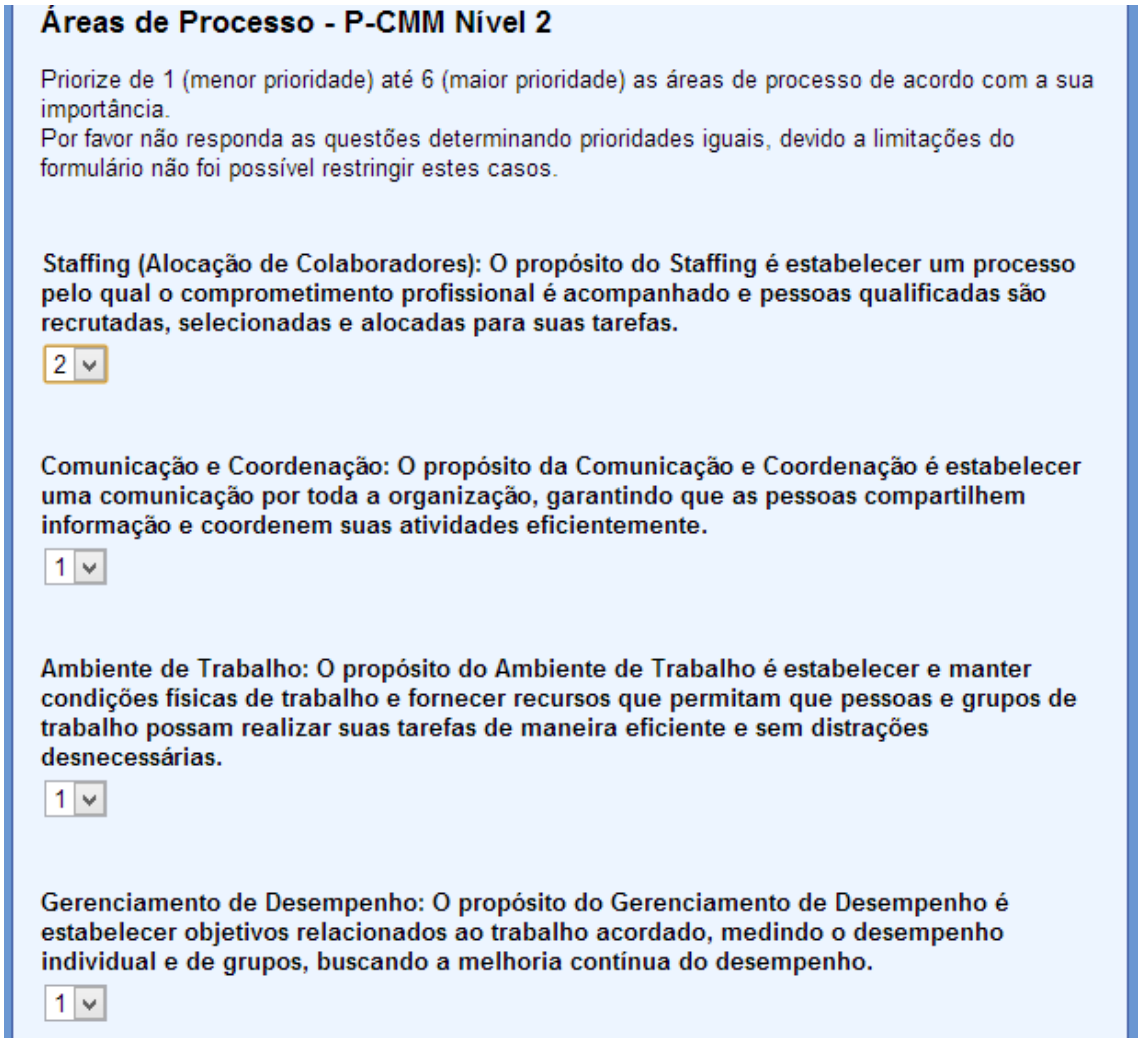


Figura 4.6 - Segunda parte do artefato "Questionário para identificar necessidades de melhorias"

O "Questionário para identificar necessidades de melhorias" é organizado em três partes. A primeira parte é responsável pela caracterização do respondente, por meio de dados específicos sobre a posição que ocupada na organização, formação profissional, conhecimento a respeito de modelos de melhoria e informações pessoais. A segunda parte do questionário permite identificar as áreas de processo do nível 2 do P-CMM de maior prioridade para serem implantadas na organização, de acordo com a opinião de cada respondente. A terceira parte do questionário possibilita a identificação de quais objetivos de cada área de processo possuem maior prioridade para a implantação de melhoria, também de acordo com a opinião de cada respondente.

Para a segunda parte do questionário foram definidos seis níveis de prioridade, um para cada área de processo do nível 2 do P-CMM. Os respondentes devem atribuir uma prioridade distinta para cada uma das áreas. Na terceira parte, para cada conjunto

de objetivos de cada área, é necessário que o respondente atribua prioridade de um a dez para cada um dos objetivos.

Por exemplo, para os objetivos da área de processo Alocação de Colaboradores (*Staffing*), o respondente deve atribuir prioridades entre um e dez para cada um dos objetivos (sem a repetição de prioridade entre objetivos da mesma área de processo), e assim sucessivamente para as outras cinco áreas de processo restantes.

O artefato "Resultado consolidado dos questionários" é obtido por meio da tabulação das informações extraídas das respostas do "Questionário para identificar necessidades de melhorias". Para gerá-lo é necessário inicialmente realizar a tabulação dos dados dos questionários respondidos pela equipe da organização.

Na Figura 4.7 tem-se um exemplo de tabulação dos resultados dos questionários dividida em duas partes: prioridade de áreas de processo e pontuação dos objetivos por área de processo.

Na primeira parte é apresentada a quantidade de respostas de acordo com a escala de prioridade para cada área de processo, por exemplo, dois respondentes atribuíram prioridade dois a Alocação de Colaboradores (*Staffing*). Na segunda parte, ao invés das áreas de processo, são computadas as informações relacionadas aos objetivos de cada área de processo do nível 2 do P-CMM. No caso da Figura 4.7 é ilustrada apenas a tabulação dos dados da área de processo Alocação de Colaboradores (*Staffing*).

Na Figura 4.8 é apresentado um modelo do artefato "Resultado consolidado dos questionários". Nesse modelo há informações referentes as prioridades dos objetivos selecionados de acordo com a área de processo e de acordo com o perfil do respondente (gestor, gerente, colaborador e outros). Exemplificando, a "PARTE I" do artefato representa a soma das prioridades atribuídas a cada objetivo de cada área de processo, assim como a prioridade atribuída aos gestores (cinco), líderes (três) e colaboradores (um) e a prioridade de cada área de processo. Na "PARTE II" do artefato é apresentada a média dos objetivos separados por categoria de respondente, ou seja, gestores, líderes de equipe e colaboradores.

Prioridade de áreas de processo

Área de processo (AP)	Prioridade					
	1	2	3	4	5	6
staffing	1	2	1	3	3	3
comunicação	1	0	3	1	3	5
ambiente	1	0	5	4	1	2
desempenho	4	3	0	3	1	2
treinamento	1	3	1	1	3	4
compensação	4	4	2	1	1	1

Pontuação dos objetivos por área de processo

Staffing	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Garantir que existam pessoas ou grupos	0	1	0	0	2	0	0	3	4	3
Viabilizar recrutamento de pessoas (por	1	2	0	1	2	0	3	2	1	1
Garantir que decisões de alocação de pe	0	0	1	1	0	1	3	1	2	4
Realizar a transição de papéis, funções (	0	0	1	1	1	0	4	2	2	2

Figura 4.7 - Tabulação dos resultados dos questionários

Quadro 4.6 - Tarefa "Aplicar questionário para identificar necessidades de melhorias" do estágio "Definir objetivos de implantação de melhorias"

Tarefa:	Aplicar questionário para identificar necessidades de melhorias
Descrição:	Durante esta tarefa o questionário deve ser elaborado, tomando como base o artefato "Questionário para identificar necessidades de melhorias" fornecido pelo Aim-P, e deve ser respondido por toda equipe, ou seja, colaboradores e gestores.
Pré-tarefa:	Executar estágio “Avaliar pessoas” para obter um diagnóstico.
Critério de Entrada:	Ter a equipe previamente formada.
Critério de saída:	Ter as áreas de processos do nível 2 do P-CMM e respectivos objetivos priorizados pelos respondentes.
Responsáveis:	Equipe de implantação.
Participantes:	Colaboradores e Gestores.
Artefatos requeridos:	-
Artefatos gerados:	Resultado Consolidado dos Questionários.

Figura 4.8 - Modelo do artefato "Resultado consolidado dos questionários"

PARTE I - Relatório consolidado dos questionários

Peso da resposta do gestor	**5**	**Somatória das prioridades dos objetivos por AP - perfil gestor**			
ÁREA DE PROCESSO (AP)	Prioridade por AP	Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing	**6**	18	15	17	18
comunicação	**5**	16	19	20	
ambiente	**4**	19	19		
desempenho	**3**	16	16	16	17
treinamento	**2**	20	18		
compensação	**1**	15	15	15	
Peso da resposta do líder de equipe	**3**	**Somatória das prioridades dos objetivos por AP - perfil líder**			
ÁREA DE PROCESSO (AP)	Prioridade por AP	Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing	**6**	13	11	20	14
comunicação	**4**	14	15	20	
ambiente	**3**	20	10		
desempenho	**2**	11	17	15	14
treinamento	**5**	20	14		
compensação	**1**	17	19	13	
Peso da resposta do colaborador	**1**	**Somatória das prioridades dos objetivos por AP - perfil colaborador**			
ÁREA DE PROCESSO (AP)	Prioridade por AP	Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing	**4**	71	48	66	60
comunicação	**1**	75	58	72	
ambiente	**3**	78	60		
desempenho	**5**	59	70	67	61
treinamento	**2**	72	61		
compensação	**6**	72	73	62	

PARTE II - Relatório consolidado dos questionários

Total de gestores	**2**	**Média das prioridades dos objetivos por AP - perfil gestor**			
ÁREA DE PROCESSO (AP)		Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing		9,00	7,50	8,50	9,00
comunicação		8,00	9,50	10,00	
ambiente		9,50	9,50		
desempenho		8,00	8,00	8,00	8,50
treinamento		10,00	9,00		
compensação		7,50	7,50	7,50	
Total de líderes de equipe	**2**	**Média das prioridades dos objetivos por AP - perfil líder**			
ÁREA DE PROCESSO (AP)		Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing		6,50	5,50	10,00	7,00
comunicação		7,00	7,50	10,00	
ambiente		10,00	5,00		
desempenho		5,50	8,50	7,50	7,00
treinamento		10,00	7,00		
compensação		8,50	9,50	6,50	
Total de colaboradores	**9**	**Somatória das prioridades dos objetivos por AP - perfil colaborador**			
ÁREA DE PROCESSO (AP)		Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing		7,89	5,33	7,33	6,67
comunicação		8,33	6,44	8,00	
ambiente		8,67	6,67		
desempenho		6,56	7,78	7,44	6,78
treinamento		8,00	6,78		
compensação		8,00	8,11	6,89	

A tarefa “Gerar relatório estatístico sobre necessidades de melhorias” (Quadro 4.7) é responsável por extrair dados quantitativos dos questionários respondidos (visões de colaboradores e gestores). A cada questão do questionário são atribuídos pontos (de 1 a 10) e de acordo com o perfil do respondente o questionário possui maior peso (por exemplo, colaboradores peso 1 e gestores peso 5), isto é, as informações dos colaboradores são levadas em consideração Contudo, as respostas de um membro da gestão possui um peso maior, devido a sua importância na tomada de decisão dentro da organização.

O artefato “Relatório estatístico das necessidades de melhorias” é obtido a partir da somatória das médias por perfil, multiplicado pelo peso de cada perfil somado a prioridade em relação a área de processo, conforme exemplo ilustrado na Figura 4.9. Exemplificando, a pontuação do objetivo da área de processo *Staffing* é obtida da seguinte forma:

$$(Obj1\boldsymbol{G} \times P\mathbf{G} \times PAP\boldsymbol{G}) + (Obj1\boldsymbol{L} \times P\mathbf{L} \times PAP\boldsymbol{L}) + (Obj1\boldsymbol{D} \times P\mathbf{D} \times PAP\boldsymbol{D})$$

Onde *Obj1* é o objetivo em relação a área de processo, *P* é a prioridade em relação ao perfil, *PAP* é a prioridade da área de processo em relação ao perfil, ***G*** refere-se as informações dos gestores, ***L***a dos líderes de equipe e ***D*** a dos desenvolvedores.

PARTE III - Relatório estatístico das necessidades de melhoria				
	CÁLCULO DA PRIORIDADE DOS OBJETIVOS POR ÁREAS DE PROCESSO			
ÁREAS DE PROCESSO	Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing	418,56	345,33	464,33	422,67
comunicação	292,33	333,94	378,00	
ambiente	306,00	255,00		
desempenho	185,78	209,89	322,22	203,39
treinamento	266,00	208,56		
compensação	111,00	114,67	98,33	

Figura 4.9 - Artefato “Relatório estatístico das necessidades de melhorias”

Após consolidar as informações na tarefa “Gerar relatório estatístico sobre necessidades de melhorias”, uma cerimônia entre a equipe de implantação e os gestores é realizada. Nessa cerimônia os resultados consolidados dos questionários são apresentados e uma discussão é iniciada para identificar quais melhorias serão atacadas.

Quadro 4.7 - Tarefa "Gerar relatório estatístico sobre necessidades de melhorias" do estágio "Definir objetivos de implantação de melhorias"

Tarefa:	Gerar relatório estatístico sobre necessidades de melhorias
Descrição:	Nesta tarefa a equipe de implantação gera um relatório estatístico baseados nas informações contidas no "Resultado consolidado dos questionários"
Pré-tarefa:	Aplicar questionário para identificar necessidades de melhorias
Critério de Entrada:	Resultado consolidado dos questionários
Critério de saída:	Apresentar os resultados aos gestores
Responsáveis:	Equipe de implantação
Participantes:	Equipe de implantação
Artefatos requeridos:	Resultado consolidado dos questionários
Artefatos gerados:	Relatório estatístico das necessidades de melhorias

Baseado nessa discussão, os objetivos de implantação de melhorias são estabelecidos e priorizados pelos gestores do projeto de implantação de melhoria na tarefa "Definir objetivos do projeto de implantação de melhorias" (Quadro 4.8).

As decisões tomadas em relação às prioridades são registradas em uma lista priorizada de melhorias (artefato "Lista de melhorias"), que mais tarde será usada na tarefa "Selecionar objetivos de melhoria para a iteração" (estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias") (Seção 4.2.4) para elaborar o planejamento de cada iteração de melhoria. Assim, o artefato "Lista de melhorias" contém os objetivos de implantação de melhorias que devem ser considerados, em ordem de prioridade, durante o projeto de melhorias de pessoas da organização. No entanto, essa prioridade inicial pode mudar durante a execução do projeto devido ao alinhamento estratégico da organização.

Na Figura 4.10 é apresentado um exemplo de uma "Lista de melhorias" priorizadas.

Prioridade	Objetivos de Melhoria
1	Minimizar distrações no ambiente de trabalho.
2	Documentar os objetivos de desempenho para o trabalho estabelecido.
3	Estabelecer mecanismos para gerenciar problemas de desempenho.
4	Premiar ou reconhecer o desempenho excepcional.
5	Realizar a transição de papéis, funções e equipes de maneira planejada e organizada.

Figura 4.10 - Exemplo do artefato "Lista de melhorias"

Quadro 4.8 - Tarefa "Definir objetivos do projeto de implantação de melhorias" do estágio "Definir objetivos de implantação de melhorias"

Tarefa:	Definir objetivos do projeto de implantação de melhorias
Descrição:	Baseado nas necessidades e preferências levantadas nas tarefas anteriores, os gestores definem os objetivos para melhoria de pessoas que devem ser considerados durante o projeto de implantação de melhorias da organização. Para isso, as áreas de processos do P-CMM e seus respectivos objetivos são selecionados de acordo com o alinhamento estratégico da organização.
Pré-tarefa:	Gerar relatório estatístico sobre necessidades de melhorias.
Critério de Entrada:	Ter apresentado o "Relatório estatístico das necessidades de melhorias" aos gestores.
Critério de saída:	Ter estabelecido e priorizado os objetivos de melhorias que devem ser considerados durante o projeto de implantação de melhorias de pessoas da organização.
Responsáveis:	Equipe de implantação.
Participantes:	Equipe de implantação e gestores.
Artefatos requeridos:	Relatório estatístico das necessidades de melhorias.
Artefatos gerados:	Lista de melhorias.

4.2.4 Estágio: Planejar iteração de implantação de melhorias

Neste estágio é feito o planejamento da implantação das melhorias definidas e priorizadas na tarefa “Definir objetivos do projeto de implantação de melhorias” do estágio “Definir objetivos de implantação de melhorias” (Seção 4.2.3). Ele contempla as tarefas necessárias para produzir e comunicar um plano adequado à execução de uma iteração de implantação, conforme ilustrado na Figura 4.11. Dessa forma, dado um conjunto de objetivos de melhorias, o planejamento necessário referente ao atendimento desses resultados é realizado.

A tarefa “Repriorizar os objetivos da lista de melhorias” (Quadro 4.9) acontece quando uma ou mais iterações de implantação de melhorias já foram realizadas. Os objetivos priorizados previamente são revistos e, baseando-se nos “Relatórios de execução das avaliações” passadas, são repriorizados pelos gestores e equipe de implantação visando atender as necessidades atuais de implantação de melhorias.

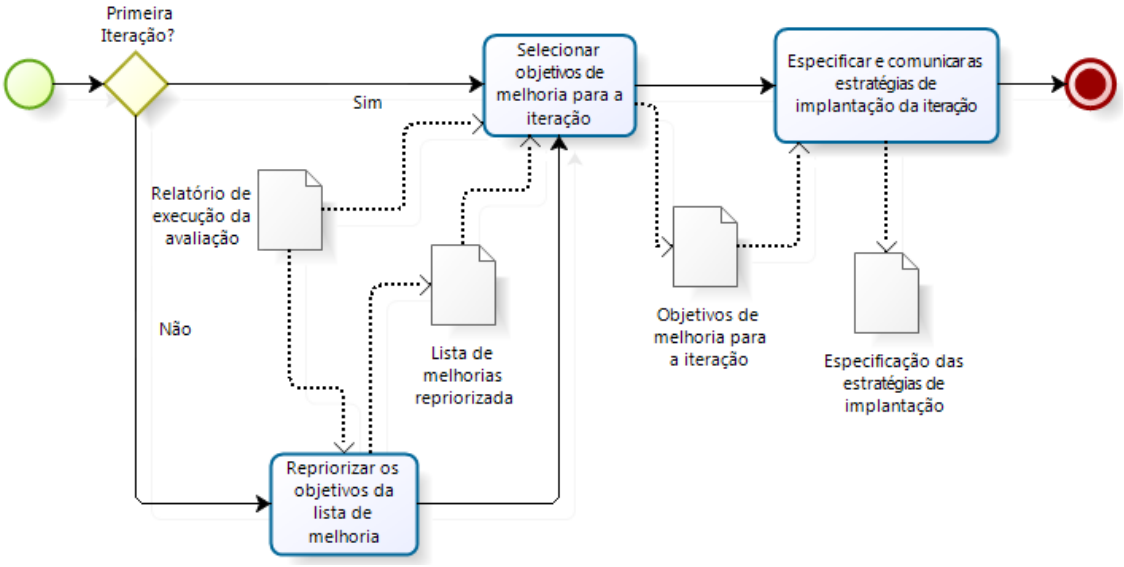


Figura 4.11 - Tarefas do estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias"

Quadro 4.9 - Tarefa: Repriorizar os objetivos da lista de melhorias do estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias"

Tarefa:	Repriorizar os objetivos da lista de melhorias
Descrição:	Durante esta tarefa a "Lista de melhoria" é revisada, podendo ou não haver mudanças de prioridades em determinados objetivos de implantação de melhorias definidos na tarefa "Definir objetivos do projeto de implantação de melhorias".
Pré-tarefa:	-
Critério de Entrada:	Ter executado pelo menos uma iteração de melhoria.
Critério de saída:	Ter ou não repriorizado a "Lista de melhorias" de acordo com as necessidades atuais da organização e recursos disponíveis.
Responsáveis:	Equipe de implantação.
Participantes:	Equipe de implantação e gestores.
Artefatos requeridos:	Relatório de execução da avaliação.
Artefatos gerados:	Lista de melhorias (repriorizada).

A tarefa "Selecionar objetivos de melhoria para a iteração" (Quadro 4.10) ocorre quando os gestores e a equipe de implantação definem quais objetivos devem ser considerados na iteração de melhoria que está sendo planejada. É importante que os objetivos de melhorias estejam dimensionados, utilizando o histórico de implantações passadas ou por meio da experiência da equipe de implantação, para que a seleção seja feita de forma que o plano da iteração seja exequível.

Quadro 4.10 - Tarefa" Selecionar objetivos de melhoria para a iteração" do estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias"

Tarefa:	Selecionar objetivos de melhoria para a iteração
Descrição:	A partir da lista de melhorias priorizada são selecionados os resultados esperados para a próxima iteração.
Pré-tarefa:	Repriorizar os objetivos da lista de melhorias (caso não seja a primeira iteração).
Critério de Entrada:	Há uma lista de objetivos de melhoria disponível.
Critério de saída:	-
Responsáveis:	Equipe de implantação.
Participantes:	Equipe de implantação e gestores.
Artefatos requeridos:	Lista de melhoria repriorizada.
Artefatos gerados:	Objetivos de melhoria para a iteração.

A tarefa "Especificar e comunicar as estratégias de implantação da iteração" (Quadro 4.11) é responsável por produzir o artefato "Especificação das estratégias de implantação", o qual contém as estratégias que serão utilizadas para a implantação dos objetivos selecionados para a iteração, e por comunicar o que será feito aos colaboradores participantes.

A especificação gerada por esta tarefa contém informações como: os documentos necessários para atender um determinado objetivo de melhoria; os possíveis *templates* que poderão ser utilizados; as técnicas e ferramentas que serão necessárias para executar o que foi planejado; e outras informações relevantes para a execução da iteração.

Quadro 4.11 - Tarefa "Especificar e comunicar as estratégias de implantação da iteração" do estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias"

Tarefa:	Especificar e comunicar as estratégias de implantação da iteração
Descrição:	Para cada objetivo são determinadas, especificadas e comunicadas as estratégias para a implantação dos objetivos de melhoria da iteração.
Pré-tarefa:	Selecionar objetivos de melhoria para a iteração.
Critério de Entrada:	-
Critério de saída:	Ter especificado e comunicado as estratégias de implantação adequadas para atender os objetivos de melhorias alocados na iteração corrente.
Responsáveis:	Equipe de implantação.
Participantes:	Equipe de implantação.
Artefatos requeridos:	Objetivos de melhoria para a iteração.
Artefatos gerados:	Especificação das estratégias de implantação.

4.2.5 Estágio: Executar implantação de melhorias

O estágio "Executar implantação de melhorias" trata de tarefas que se preocupam com a promoção da implantação de melhoria propriamente dita e que tratam do acompanhamento dessa implantação, conforme ilustrado na Figura 4.12. As

informações relevantes obtidas, tanto em relação a sucesso quanto a insucessos, são registradas.

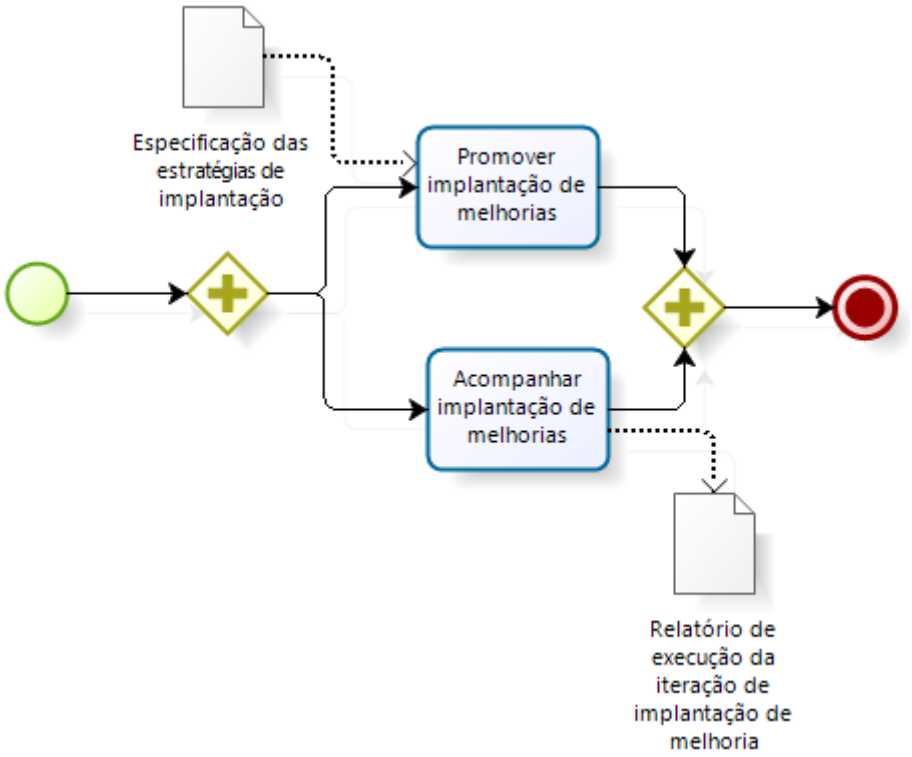


Figura 4.12 – Tarefas do Estágio "Executar iteração de implantação de melhorias"

A tarefa “Promover implantação de melhorias” (Quadro 4.12) envolve executar as estratégias planejadas no estágio anterior para atender os objetivos de melhoria da iteração corrente. Por exemplo, promover a implantação correta de um objetivo de melhoria que prevê a criação de um plano de desenvolvimento e a capacitação profissional utilizando os modelos de artefatos estabelecidos na tarefa "Especificar e comunicar as estratégias de implantação de melhoria" do estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias".

Quadro 4.12 - Tarefa "Promover implantação de melhorias" do estágio "Executar iteração de implantação de melhorias"

Tarefa:	Promover implantação de melhorias
Descrição:	Aplicar as estratégias de implantação planejadas para cada objetivo de melhoria na tarefa "Especificar e comunicar as estratégias de implantação da iteração" do estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias".
Pré-tarefa:	Planejar iteração de implantação de melhorias.
Critério de Entrada:	-
Critério de saída:	-
Responsáveis:	Equipe de implantação.
Participantes:	Todos.
Artefatos requeridos:	Especificação das estratégias de implantação.
Artefatos gerados:	-

A tarefa “Acompanhar implantação de melhorias” (Quadro 4.13) é responsável por realizar o monitoramento da realização das estratégias de implantação de melhorias e dos impedimentos que podem ocorrer durante a iteração corrente do projeto de implantação de melhorias de pessoas da organização. As informações relevantes obtidas durante o acompanhamento da implantação, inclusive as lições aprendidas, são compiladas e registradas no “Relatório de execução da iteração de implantação de melhoria” ao final da execução da iteração de melhoria.

Esse acompanhamento é feito, verificando-se as tarefas planejadas em relação aos artefatos gerados. Verifica-se o andamento, os impedimentos e os problemas encontrados durante a implantação do que havia sido planejado e da utilização dos artefatos previamente estabelecidos.

Quadro 4.13 – Tarefa "Acompanhar implantação de melhorias" do estágio "Executar iteração de implantação de melhorias"

Tarefa:	Acompanhar implantação de melhorias
Descrição:	Acompanhar se a implantação dos objetivos de melhoria especificados na iteração corrente está conforme planejado e identificar impedimentos e problemas que estão ocorrendo na iteração atual do projeto de melhorias.
Pré-tarefa:	Planejar iteração de implantação de melhorias.
Critério de Entrada:	Haver iniciado a iteração da implantação.
Critério de saída:	-
Responsáveis:	Equipe de implantação.
Participantes:	Equipe de implantação.
Artefatos requeridos:	Especificação das estratégias de implantação.
Artefatos gerados:	Relatório de execução da iteração de implantação de melhoria.

4.3 Considerações Finais

Neste capítulo foi apresentado o arcabouço Aim-P que visa apoiar a implantação do modelo de maturidade de pessoas P-CMM em pequenas e médias

empresas brasileiras. Para isso, o arcabouço oferece uma série de mecanismos que apoiam a formação da equipe de desenvolvimento, a definição de objetivos de melhoria, a definição de estratégias e *templates* para atender as práticas do modelo, uma avaliação em relação às características ágeis da equipe e uma avaliação em relação aos pontos de melhoria abordados pelo nível 2 do modelo P-CMM.

No próximo capítulo é apresentado um estudo de caso conduzido em uma organização real para verificar a aplicabilidade do arcabouço Aim-P e também para verificar oportunidades de melhorias para a evolução do mesmo.

5 Estudo de Caso

5.1 Considerações Iniciais

Estudo de caso é um tipo de técnica de experimentação que é conduzido para investigar uma entidade ou fenômeno em um determinado período de tempo. São estudos observacionais, diferentemente de experimentos, que são classificados como estudos controlados. Estudos de caso são apropriados para avaliação de métodos de Engenharia de Software em ambientes industriais e para a avaliação de ferramentas, pois evitam problemas de escalabilidade que possivelmente existiriam em um experimento (WOHLIN *et al*., 2000).

Este capítulo apresenta o estudo de caso conduzido para analisar o uso do arcabouço Aim-P na melhoria de pessoas. Para definir o estudo de caso, foi utilizado o método GQM (*Goal, Question e Metric*) (BASILI, 1994), um abordagem orientada a metas e utilizada em Engenharia de Software para apoiar a medição de produtos e processos de software.

Segundo Basili *et al*. (1994), o resultado da utilização do GQM é a especificação de um sistema de medição a partir de um conjunto de questões específicas e de um conjunto de métricas que são usadas para responder uma ou mais questões estabelecidas. O GQM é definido em três níveis, conforme ilustrado na Figura 5.1.

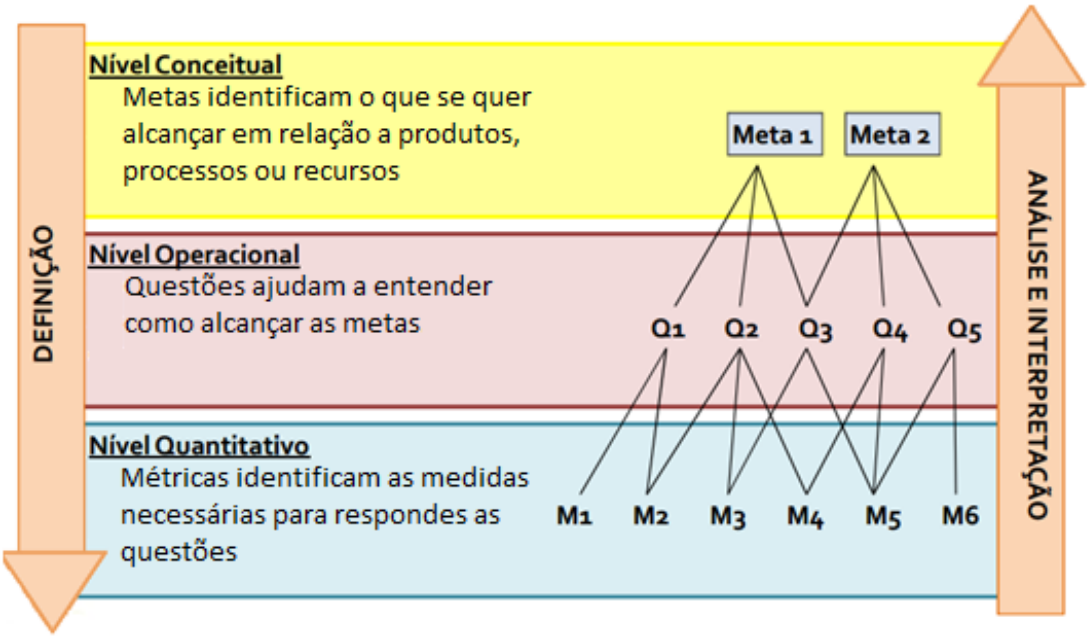


Figura 5.1 - Visão geral da abordagem GQM (adaptado de BASILI, 1994)

Segundo Berghout e Solligen (1999), a implantação do método GQM é realizada em quatro fases:

- **Planejamento:** nessa fase as definições iniciais para a introdução do programa de avaliação são realizadas;
- **Definição:** nessa fase os objetivos, questões e métricas são definidos e documentados;
- **Coleta:** nessa fase os dados são coletados baseando-se nas métricas definidas na fase anterior;
- **Interpretação:** nessa fase os dados obtidos na fase de coleta são analisados quantitativamente ou qualitativamente e conclusões são obtidas por meio da análise desses dados.

Na Seção 5.2 é apresentado o planejamento do estudo de caso conduzido, tomando como base o método GQM. Na Seção 5.3 é apresentada a execução do estudo de caso. Na Seção 5.4 são apresentadas as métricas coletadas, conforme previsto no planejamento do estudo de caso, bem como uma discussão dos resultados obtidos. Por fim, na Seção 5.5, são apresentadas as considerações finais do capítulo.

5.2 Planejamento e Definição

Com o objetivo de analisar a aplicabilidade do arcabouço Aim-P, foi conduzido um estudo de caso no Laboratório de Engenharia de Software (LEDES) da Faculdade do Computação (Facom-UFMS).

O LEDES é um laboratório de pesquisa na área de Engenharia de Software, constituindo-se de um ambiente para a aplicação prática de conceitos fundamentais de desenvolvimento de software. Além disso, a UFMS incuba dentro do LEDES desde 2010 uma empresa de software, denominada Olimpo, que atua principalmente no desenvolvimento de aplicações Web e móveis. Atualmente o LEDES conta com aproximadamente 30 colaboradores (sendo cerca de 16 alunos de graduação, oito graduados e quatro professores), quatro projetos de software e três projetos de pesquisa.

O SIGFap é atualmente o maior projeto de software do LEDES que está em andamento desde 2004 em conjunto com a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Fundect). Esse projeto

trata do desenvolvimento e evolução de um Sistema de Informação de Gestão de Fundações de Amparo à Pesquisa – SIGFAP (CARROMEU, 2007; CARROMEU *et al*., 2010; TURINE *et al*., 2011) para gerenciar os projetos de pesquisa e facilitar o trâmite desde a submissão da proposta até a fase de prestação de contas, o qual está sendo utilizado por dez instituições em oito estados brasileiros e no Distrito Federal: MS (Fundect), PA (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará - Fapespa), AM (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - Fapeam), PI (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí - Fapepi), SE (Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe - Fapitec), PR (Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico do Paraná e Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior - SETI), RS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul - Fapergs), AL (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas – Fapeal) e DF (Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal - FapDF).

Para atender as demandas das Fundações de Amparo à Pesquisa (Fap) que utilizam esse sistema e devido ao seu tamanho e complexidade, o projeto SIGFAP concentra mais de 70% dos colaboradores do LEDES, além de colaboradores das dez instituições supracitadas. Alguns deles atuam como clientes, pois são os responsáveis por fazer a interlocução entre a Fap e os desenvolvedores, e outros fazem parte da equipe de desenvolvimento do SIGFAP.

O estudo de caso foi realizado entre julho e agosto de 2013 com a equipe de desenvolvimento do LEDES, em especial do projeto SIGFAP, que é composta por pessoas de diversos níveis acadêmicos, desde doutores até recém-ingressos em cursos de Computação. Os membros são divididos hierarquicamente em papéis de acordo com suas experiências, habilidades e conhecimento, conforme descritos a seguir:

- **desenvolvedor iniciante**: esse papel é normalmente atribuído a pessoas que entraram recentemente no projeto, sendo geralmente graduandos com pouca afinidade com as tecnologias de desenvolvimento adotadas e que não possuem familiaridade com o sistema;
- **desenvolvedor avançado**: papel desempenhado por pessoas que alcançaram um bom nível de autonomia de desenvolvimento, tanto em relação às tecnologias quanto em relação ao conhecimento do sistema e das regras de negócio do domínio de gestão de projetos de pesquisa;

- **líderes de equipe**: papel assumido por pessoas que detém um grau de conhecimento superior aos outros desenvolvedores, devendo possuir maturidade, capacidade de liderança e conhecimento suficiente para gerir os demais desenvolvedores; e
- **gestores**: papel atribuído a pessoas com alto grau acadêmico e com profundo conhecimento em Engenharia de Software.

Atualmente a equipe do SIGFAP é formada por três gestores, quatro líderes (cada um responsável por equipes que variam de dois a quatro desenvolvedores), oito desenvolvedores iniciantes (desses, três deles estão distantes geograficamente dos demais) e cinco desenvolvedores avançados.

O **objeto do estudo de caso** é o arcabouço Aim-P e o **objetivo** é avaliar a aplicação desse arcabouço no âmbito de uma pequena organização de desenvolvimento de software. O estudo de caso tem como **foco qualitativo** avaliar a capacidade do Aim-P na melhoria de pessoas em relação aos objetivos e práticas esperadas das áreas de processos do nível 2 do P-CMM[4]. O estudo tem como **perspectiva** apoiar a melhoria de pessoas no LEDES, mais especificamente os desenvolvedores locais do projeto SIGFap. Como **contexto**, o estudo de caso, realizado em julho de 2013, foi conduzido pelo autor deste trabalho, tendo a colaboração de um docente como consultor e de três líderes de desenvolvimento da organização. Esses líderes, juntamente com o autor deste trabalho, fazem parte do grupo de implantação de melhorias.

Os participantes do estudo de caso são divididos em dois tipos: o primeiro engloba o grupo de implantação de melhorias de pessoas e o segundo refere-se aos desenvolvedores que participaram dessa implantação.

A **seleção do projeto** e dos **membros participantes** do estudo de caso foi realizada levando em consideração um projeto do LEDES com maior número de pessoas envolvidas. Tendo como base essa premissa, o projeto SIGFAP foi selecionado. Para compor o grupo de implantação foram selecionados os três líderes de equipes locais e os respectivos membros dessas equipes para atuarem como participantes da implantação de melhoria de pessoas, perfazendo um total de 16 pessoas. Salienta-se que

[4]As práticas utilizadas no estudo de caso foram selecionadas durante a fase de definição de objetivos de implantação de melhorias de pessoas do arcabouço Aim-P, que foi a primeira a ser executada e que colaborou para a definição do foco qualitativo do estudo de caso conduzido.

todos os líderes são pós-graduados em Ciência da Computação na área de Engenharia de Software.

Antes do início do estudo de caso foi ministrado um **treinamento** visando capacitar a equipe de implantação para o uso adequado do arcabouço Aim-P. Para isso, foi dado um treinamento de três horas sobre o Aim-P e sobre o modelo de melhoria de pessoas P-CMM, que é o modelo de melhoria de pessoas utilizado por esse arcabouço, focando os objetivos da área de processo Alocação de Colaboradores (*Staffing*) do nível 2. Não houve a necessidade de um treinamento muito longo, pois todos os membros da equipe de implantação conheciam pelo menos um modelo de maturidade de processo de desenvolvimento de software, como é o caso do MPS.BR e do CMMI.

Além disso, na fase de planejamento, foram observadas as possíveis **ameaças à validade** do estudo de caso. O tratamento de ameaças à validade tem o propósito de garantir que os resultados produzidos são válidos. A maior ameaça encontrada no planejamento foi a participação do condutor do estudo de caso na organização, uma vez que ele também é líder de equipe no LEDES. Para evitar problemas na validade do estudo de caso ele evitou participações desnecessárias, atuando somente como um consultor na aplicação do arcabouço e também em algumas tomadas de decisões estratégicas da organização.

Considerando a aplicação do método GQM, como observado na Figura 5.1, as questões foram formuladas a partir do objetivo principal do estudo de caso e, por fim, a partir das questões foram derivadas as métricas para a coleta de dados durante a condução do estudo de caso, conforme ilustrado no Quadro 5.1.

Quadro 5.1 - Resultado da aplicação do GQM no planejamento do estudo de caso

Objetivo do estudo de caso: Verificar a aplicabilidade do arcabouço Aim-P em uma iteração do projeto de implantação de melhoria de pessoas do LEDES.
Questão 1. As tarefas do arcabouço Aim-P previstas para serem realizadas no projeto de implantação de melhorias foram realizadas?
Métrica 1.1. Quantidade de tarefas previstas executadas
Métrica 1.2. Quantidade de tarefas previstas parcialmente executadas
Métrica 1.3. Quantidade de tarefas previstas não executadas
Questão 2. Os artefatos das tarefas previstas foram gerados?
Métrica 2.1. Quantidade de artefatos gerados
Métrica 2.2. Quantidade de artefatos não gerados

Questão 3. Os objetivos de melhorias previstos foram alcançados?
Métrica 3.1. Quantidade de objetivos totalmente alcançados
Métrica 3.2. Quantidade de objetivos parcialmente alcançados
Métrica 3.3. Quantidade de objetivos não alcançados

Para fins da execução do arcabouço Aim-P, de acordo com a realidade do LEDES, os seguintes estágios foram avaliados pelo estudo de caso: estágio "Definir Objetivos de Implantação de Melhorias"; estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias"; estágio "Executar implantação de melhorias"; e estágio "Avaliar pessoas".

O primeiro estágio "Estabelecer equipe" não foi considerado no estudo de caso uma vez que as equipes do projeto já estavam formadas e estabelecidas e a tarefa "Repriorizar objetivos da lista de melhoria" também não foi executada, pois é necessária a execução de mais de uma iteração de melhoria para que ela possa ser aplicada. Ademais, na estruturação da avaliação não foram considerados os critérios relacionados a aderência da equipe às características ágeis pelo fato que a utilização de métodos ágeis ainda está em estágios inicias no LEDES.

5.3 Execução

Nesta seção é apresentada a execução do estudo de caso, incluindo a descrição de como cada estágio do arcabouço, previsto no planejamento do estudo de caso (Seção 5.2), foi executado no projeto de implantação de melhorias de pessoas do LEDES.

5.3.1 Estágio 3 – Definir Objetivos de Implantação de Melhorias

Neste estágio foram executadas todas as suas respectivas tarefas, ou seja: "Aplicar questionário para identificar necessidades de melhorias", "Gerar relatório estatístico sobre necessidades de melhorias" e "Definir objetivos de implantação de melhorias".

Conforme descrito no Capítulo 4, antes do início da execução deste estágio é necessário haver uma avaliação para diagnosticar o estágio atual da organização em relação aos resultados esperados do modelo P-CMM. Salienta-se que a avaliação em relação a aderência da equipe às características ágeis não foi realizada, uma vez que o

processo de desenvolvimento adotado atualmente pelo LEDES não é ágil. Entretanto, um esforço para mudanças no processo para torná-lo ágil e melhorar a gestão dos projetos está ocorrendo, por meio da adoção de algumas práticas do SCRUM, como é o caso do *backlog*, planejamento de *sprints*, reuniões diárias, de revisão e de retrospectiva.

Na Figura 5.2 é apresentado o resultado de um trecho da avaliação realizada em relação as práticas do primeiro objetivo da área de processo Treinamento e Desenvolvimento do nível 2 do P-CMM. É possível observar que, exceto a prática um (P1), nenhuma outra prática é atendida pelo LEDES. Porém, apesar da prática um (P1) ser executada, não possui evidências que comprovem essa execução.

Auto - Avaliação					
Práticas - Treinamento e Desenvolvimento	**Evidências**	**Totalmente atendido**	**Parcialmente Atendido**	**Não Atendido**	**Não Avaliado**
Treinamento e Desenvolvimento: O propósito do Treinamento e Desenvolvimento é assegurar que todos os indivíduos tenham as competências exigidas para executar suas tarefas, e que sejam oferecidas oportunidades de desenvolvimento profissional.					
P1. Em cada unidade, as habilidades críticas necessárias para a realização de cada tarefa são identificadas.			X		
Comentários: A prática é executada mas não existe um registro (evidência).					
P2. Treinamentos necessários em habilidades críticas são identificados.				X	
Comentários:					
P3. Cada unidade desenvolve e mantém um plano para satisfazer as suas necessidades de formação/treinamento.				X	
Comentários:					
P4. Indivíduos ou grupos recebem treinamento necessário para a execução de suas tarefas.				X	
Comentários:					
P5. O treinamento é monitorado em relação ao plano de formação da unidade.				X	
Comentários:					

Figura 5.2 - Trecho do formulário de avaliação preenchido.

Na tarefa "Aplicar questionário para identificar necessidades de melhorias" para levantar as necessidades de melhoria de pessoas, um questionário foi estabelecido baseando-se nas áreas de processo do nível 2 do P-CMM e seus respectivos objetivos. A decisão para a utilização apenas do nível 2 do P-CMM deu-se pela razão da organização não possuir nenhuma prática do modelo P-CMM implantada. Como o P-CMM não oferece uma implantação contínua, apenas por estágio, não faria sentido averiguar os níveis subsequentes.

Foi criado um formulário eletrônico do questionário[5] (Apêndice B) para facilitar o preenchimento e a tabulação dos dados. Esse formulário está organizado em três seções, conforme já descrito no Capítulo 4.

[5] Disponível em: http://goo.gl/VmzkIa

Para a aplicação do questionário, disponível no Apêndice B, os líderes, colaboradores e gestores do LEDES foram reunidos na tarde do dia 18 de julho para respondê-lo. Antes do início da aplicação do questionário, foram apresentadas instruções sobre o preenchimento do mesmo. Em seguida, todos os presentes responderam o questionário, levando aproximadamente uma hora para isso.

Como o cumprimento das atividades no LEDES é feito em horários distintos pelos colaboradores, alguns deles não estavam presentes no dia da aplicação do questionário. Para esses colaboradores, as instruções foram enviadas por e-mail e até o dia seguinte todos haviam respondido o questionário por meio do formulário eletrônico.

Houve treze respondentes, dos quais nove são colaboradores (desenvolvedores), dois são líderes de equipe e dois são gestores. Devido a importância na tomada de decisão que cada tipo de membro da equipe possui na empresa, é necessário estabelecer pesos distintos para cada um deles, sendo que a equipe de implantação deve atribuir pesos mais elevados para aqueles tipos de membros que tem maior poder de decisão na empresa, conforme indicado pelo Aim-P. Neste estudo de caso, os seguintes pesos foram atribuídos aos respondentes:

- Gestores: peso 5;
- Líderes de equipe de desenvolvimento: peso 3;
- Colaboradores: peso1.

Após a aplicação dos questionários, os dados foram tabulados e consolidados, conforme Figura 5.3.

PARTE I - Relatório consolidado dos questionários

Peso da resposta do gestor	5	Somatória das prioridades dos objetivos por AP - perfil gestor			
ÁREA DE PROCESSO (AP)	Prioridade por AP	Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing	6	18	15	17	18
comunicação	5	16	19	20	
ambiente	4	19	19		
desempenho	3	16	16	16	17
treinamento	2	20	18		
compensação	1	15	15	15	

Peso da resposta do líder de equipe	3	Somatória das prioridades dos objetivos por AP - perfil líder			
ÁREA DE PROCESSO (AP)	Prioridade por AP	Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing	6	13	11	20	14
comunicação	4	14	15	20	
ambiente	3	20	10		
desempenho	2	11	17	15	14
treinamento	5	20	14		
compensação	1	17	19	13	

Peso da resposta do colaborador	1	Somatória das prioridades dos objetivos por AP - perfil colaborador			
ÁREA DE PROCESSO (AP)	Prioridade por AP	Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing	4	71	48	66	60
comunicação	1	75	58	72	
ambiente	3	78	60		
desempenho	5	59	70	67	61
treinamento	2	72	61		
compensação	6	72	73	62	

PARTE II - Relatório consolidado dos questionários

Total de gestores	2	Média das prioridades dos objetivos por AP - perfil gestor			
ÁREA DE PROCESSO (AP)		Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing		9,00	7,50	8,50	9,00
comunicação		8,00	9,50	10,00	
ambiente		9,50	9,50		
desempenho		8,00	8,00	8,00	8,50
treinamento		10,00	9,00		
compensação		7,50	7,50	7,50	

Total de líderes de equipe	2	Média das prioridades dos objetivos por AP - perfil líder			
ÁREA DE PROCESSO (AP)		Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing		6,50	5,50	10,00	7,00
comunicação		7,00	7,50	10,00	
ambiente		10,00	5,00		
desempenho		5,50	8,50	7,50	7,00
treinamento		10,00	7,00		
compensação		8,50	9,50	6,50	

Total de colaboradores	9	Somatória das prioridades dos objetivos por AP - perfil colaborador			
ÁREA DE PROCESSO (AP)		Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing		7,89	5,33	7,33	6,67
comunicação		8,33	6,44	8,00	
ambiente		8,67	6,67		
desempenho		6,56	7,78	7,44	6,78
treinamento		8,00	6,78		
compensação		8,00	8,11	6,89	

Figura 5.3 - Relatório consolidado dos questionários respondidos pela equipe do LEDES

Na tarefa "Gerar relatório estatístico sobre necessidades de melhorias" foi gerado um relatório estatístico, tomando como base as informações do relatório consolidado, conforme ilustrado na Figura 5.4.

PARTE III - Relatório estatístico das necessidades de melhoria				
	CÁLCULO DA PRIORIDADE DOS OBJETIVOS POR ÁREAS DE PROCESSO			
ÁREAS DE PROCESSO	Obj 1	Obj 2	Obj 3	Obj 4
staffing	418,56	345,33	464,33	422,67
comunicação	292,33	333,94	378,00	
ambiente	306,00	255,00		
desempenho	185,78	209,89	322,22	203,39
treinamento	266,00	208,56		
compensação	111,00	114,67	98,33	

Figura 5.4 - Relatório estatístico das necessidades de melhorias do LEDES

Durante a execução da tarefa "Definir objetivos do projeto de implantação de melhorias", os objetivos do projeto de implantação foram definidos em uma cerimônia entre a equipe de implantação e os gestores, após a apresentação do "Relatório estatístico das necessidades de melhorias".

Foi decidido que as áreas de processo Alocação de Colaboradores (*staffing*), Comunicação e Treinamento e Desenvolvimento seriam as abordadas pelo projeto de implantação de melhorias iniciado com este estudo de caso. A justificativa da escolha dessas áreas de processos pelo gestor é devido principalmente a: i) alta rotatividade da equipe de colaboradores do LEDES; ii) existência de colaboradores e clientes de outras instituições, distribuídos geograficamente; e iii) necessidade de treinamento, principalmente dos novos membros do SIGFAP.

5.3.2 Estágio 4 - Planejar iteração de implantação de melhorias

Neste estágio, conforme definido no planejamento, foram executadas as seguintes tarefas: "Selecionar objetivos de melhoria para a iteração" e "Especificar e comunicar as estratégias de implantação da iteração".

Na tarefa "Selecionar objetivos de melhoria para a iteração", foi selecionado pelos gestores e equipe de implantação um subconjunto dos objetivos das áreas de processo definidas no estágio anterior para serem atendidas pelo projeto de implantação de melhorias de pessoas do LEDES. A seleção desses objetivos foi baseada principalmente nas necessidades da organização e em conformidade com a priorização dos objetivos dessas áreas feita pela equipe do LEDES no questionário aplicado (estágio "Definir objetivos de implantação de melhorias").

A seguir são citados os objetivos selecionados da primeira iteração do projeto de implantação de melhorias, com a indicação da respectiva área de processo, bem como as práticas associadas:

- **Área de processo Alocação de Colaboradores (***Staffing*): **Objetivo3** - *Garantir que decisões de alocação de pessoas e atribuições de responsabilidades sejam tomadas com base nas qualificações e outros critérios válidos, a serem definidos.*
    - **P1 -** Um processo de seleção e critérios de seleção adequados são definidos para cada posição aberta.
    - **P2 -** Cada unidade, em conjunto com o RH (Recursos Humanos), realiza um processo de seleção para cada posição aberta.
    - **P3 -** Posições são oferecidas ao candidato cujas habilidades e outras qualificações mais se ajustam à posição.
    - **P4 -** Membros representativos de uma unidade participam das atividades de *staffing*.
- **Área de processo** Treinamento e Desenvolvimento: **Objetivo 1** - *Prover treinamento necessário para a execução das tarefas, de acordo com o plano de treinamento da organização.*
    - **P1 -** Em cada unidade, as habilidades críticas necessárias para a realização de cada tarefa são identificadas.
    - **P2 -** Treinamentos necessários em habilidades críticas são identificados.
    - **P3 -** Cada unidade desenvolve e mantém um plano para satisfazer suas necessidades de formação/treinamento.
    - **P4 -** Indivíduos ou grupos recebem treinamento necessário para a execução de suas tarefas.
    - **P5 -** O treinamento é monitorado em relação ao plano de formação da unidade.

Na tarefa "Especificar e comunicar as estratégias de implantação da iteração" foram definidos os *templates* para evidenciar o processo de seleção (um diagrama na notação BPMN (*Business Process Model and Notation*) (OMG, 2009)), foi estabelecido o documento que contém os critérios de seleção de colaboradores, foi elaborado um

roteiro de entrevista para a seleção e foi criado um modelo para elaborar o plano de treinamento com as devidas necessidades de treinamento levantadas. Esses artefatos foram estabelecidos para atender os resultados esperados dos objetivos alocados na iteração e os interessados foram comunicados de que forma eles poderiam colaborar para alcançar os objetivos da iteração.

5.3.3 Estágio 5 - Executar Iteração de Implantação de Melhorias

Neste estágio, conforme definido no planejamento, foram executadas as seguintes tarefas: “Promover implantação de melhorias” e “Acompanhar implantação de melhorias”.

Na tarefa “Promover implantação de melhorias” houve a execução da implantação dos objetivos de melhoria previstos para a primeira iteração. O primeiro objetivo implantado foi o da área de processo Alocação de Colaboradores (*Staffing*) e visa garantir que o recrutamento e seleção de pessoas para determinados cargos sejam realizados a partir de critérios válidos e bem definidos. Para alcançar esse objetivo a equipe de implantação definiu o processo de recrutamento de pessoal, conforme ilustrado na Figura 5.5.

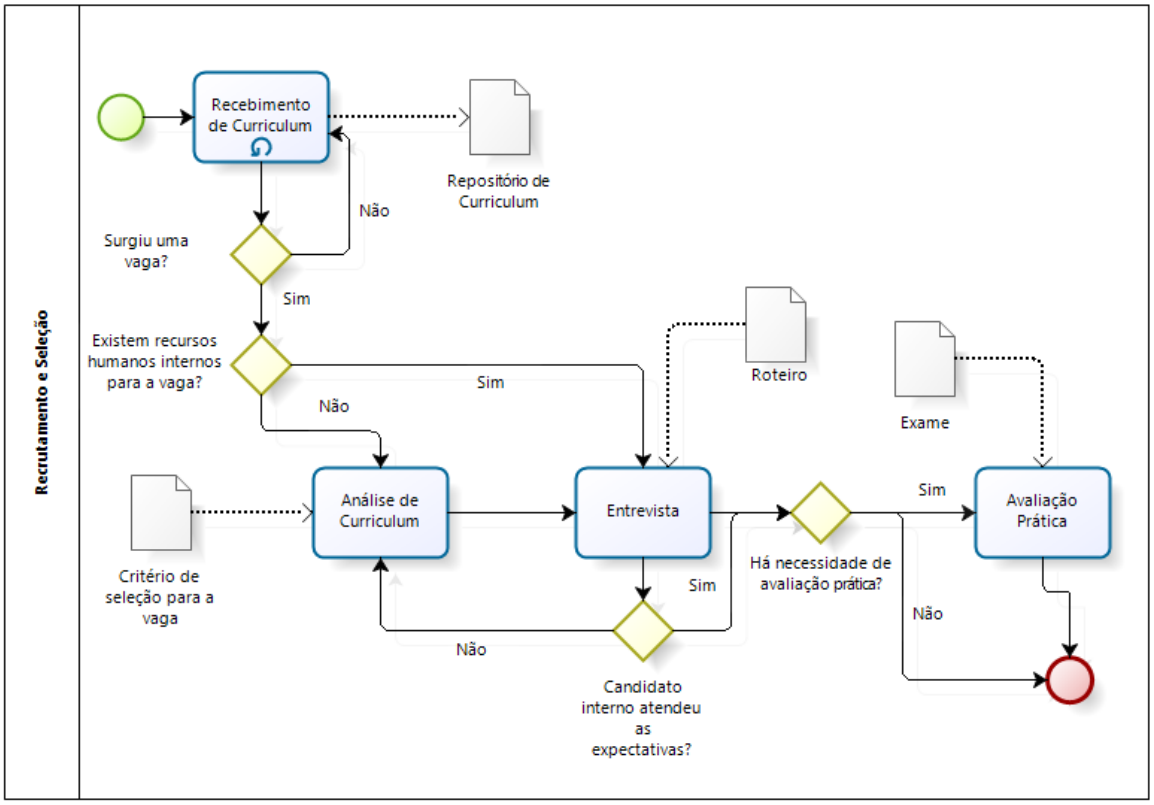


Figura 5.5 - Processo de seleção de colaboradores do LEDES

Um repositório de currículos foi criado, utilizando compartilhamento de arquivos provido pela ferramenta *Dropbox*[6], para manter os currículos dos interessados em fazer parte da equipe do LEDES. Anteriormente, as oportunidades eram oferecidas de acordo com as necessidades da organização. A partir do processo de seleção definido, o recebimento de currículos de interessados será feito de maneira contínua, isto é, havendo ou não novas vagas, o LEDES continuará a receber currículos dos interessados.

Caso haja uma vaga disponível para trabalhar em algum projeto em andamento no LEDES, é verificado se os recursos humanos internos são suficientes para atender as necessidades. Caso haja alguém da equipe do LEDES competente para ocupar o cargo, a seleção é feita internamente, caso contrário, os currículos são analisados e os candidatos de interesse são selecionados para uma entrevista. Critérios para a avaliação de currículos foram estabelecidos de acordo com a vaga, conforme apresentados no Quadro 5.2.

Quadro 5.2 - Critérios de avaliação para seleção de colaboradores voluntário no LEDES

Vaga: Colaborador Voluntário
Requerido Estar cursando ou ter concluído Curso de Nível Superior na área de TI
Desejável Conhecimento e experiência em: • Lógica de Programação • **Linguagem de marcação HTML** • **Linguagem CSS** • **Linguagem Javascript** • **Programação orientada a objetos, PHP principalmente** • **Manipulação de Banco de Dados PostgreSQL** • **Metodologias de Análise, Projeto, Desenvolvimento e Implantação de Software;** • **Servidor Linux, Apache, PHP, PostgreSQL**

Para apoiar a realização das entrevistas, foi estabelecido um banco de questões que deve ser utilizado para a seleção dos candidatos, conforme ilustrado no Quadro 5.3. Caso haja necessidade, os candidatos devem ser submetidos a uma terceira etapa, denominada etapa de avaliação prática. Nessa etapa de avaliação, um teste é aplicado para avaliar a capacidade dos candidatos. Como o LEDES também é um laboratório

[6] Disponível em: http://www.dropbox.com/

para a formação de profissionais da área de Engenharia de Software, a aplicação da avaliação prática se torna opcional.

Quadro 5.3 - Trecho do banco de questões para apoiar a condução das entrevistas

Roteiro de Perguntas
Fale sobre você.
Quais são seus objetivos em curto prazo?
Quais são seus objetivos em longo prazo?
O que você procura em um determinado emprego?
Você é capaz de trabalhar sob pressão e com prazos definidos?
Por que devemos contratá-lo? Como você poderá contribuir para o desenvolvimento e crescimento da organização?
O que você sabe sobre nossa organização? O que te atrai nela?
Quais são seus pontos fortes?
Quais são seus pontos fracos?

Para atender as práticas do objetivo da área de processo Treinamento e Desenvolvimento, um plano de treinamento foi criado. Para isso, as principais habilidades que devem ser atendidas pelos colaboradores do LEDES para o desenvolvimento dos projetos foram identificadas pela equipe de implantação e gestores. Dentre as habilidades citadas tem-se: conhecimento em linguagens de desenvolvimento Web, como PHP; desenvolvimento de interfaces utilizando HTML, CSS e Javascript; e conhecimento no *framework* Titan, desenvolvido por um ex-membro do laboratório.

A partir desse levantamento, o planejamento dos treinamentos foi estabelecido. Na Figura 5.6 é ilustrado um trecho do plano de treinamento do LEDES. Por exemplo, verificou-se a necessidade de treinamento contínuo em HTML, devido a alta rotatividade de colaboradores. O plano de treinamento prevê o oferecimento de vídeos tutoriais, adquiridos pelo LEDES, a respeito do tema, além de um treinamento de 2 horas dado por algum dos colaboradores da organização.

PLANO DE TREINAMENTO

Plano de Treinamento - LEDES

NECESSIDADE DE TREINAMENTO	CARGA HORÁRIA	DATA	CARACTERÍSTICA DO TREINAMENTO			RESPONSÁVEL (EIS)	TIPO		STATUS		
			F	A	R		E	I	Concluído	Reprogramado	Planejado
Treinamento HTML	2 horas	Continuo	X			Desenvolvedor		X			X
Treinamento CSS	2 horas	Continuo	X			Desenvolvedor		X			X
Treinamento JavaScript	4 horas	Continuo	X			Desenvolvedor		X			X
Treinamento Linguaguem Web (PHP)	4 horas	Continuo	X			Desenvolvedor		X			X
Treinamento SQL básico	4 horas	Continuo	X			Desenvolvedor		X			X

LEGENDA	
F	Formação
A	Aperfeicionamento
R	Reciclagem
E	Externo
I	Interno

Figura 5.6 - Trecho do plano de treinamento do LEDES

Na tarefa "Acompanhar implantação de melhorias" houve um acompanhamento por meio de reuniões de toda a execução da etapa de implantação de melhoria e ao fim foi gerado um relatório contendo informações mostrando que a execução estava de acordo com o planejamento da iteração.

Durante a execução deste estágio não houve impedimentos que impossibilitaram a implantação das práticas previstas, apesar da indisponibilidade de alguns membros da equipe de implantação durante algumas reuniões para o desenvolvimento das práticas.

A maioria das práticas previstas para implantação dependia da identificação de habilidades e/ou do estabelecimento de planos ou processos para serem atendidas. Desta forma, as decisões foram tomadas pela maioria e comunicadas aos ausentes. Houve problemas para atender as práticas relacionadas à utilização do processo de seleção e execução do treinamento estabelecido, pois durante a condução do estudo de caso não ocorreu a abertura de novas vagas e não houve tempo hábil para a produção do material para a execução dos treinamentos.

5.3.4 Estágio 2 - Avaliar pessoas

Neste estágio, conforme definido no planejamento, foram executadas as seguintes tarefas: "Estruturar avaliação", "Executar avaliação" e "Apresentar resultados aos gestores".

Na tarefa "Estruturar avaliação", foi configurada uma avaliação para verificar a iteração do projeto de implantação de melhoria de pessoas, de acordo com o

planejamento da iteração, isto é, apenas as práticas dos objetivos das áreas de processos selecionados foram incluídas no formulário de avaliação para serem avaliadas (Figura 5.7).

Auto - Avaliação					
Práticas	**Evidências**	**Totalmente atendido**	**Parcialmente Atendido**	**Não Atendido**	**Não Avaliado**
Treinamento e Desenvolvimento: O propósito do Treinamento e Desenvolvimento é assegurar que todos os indivíduos tenham as competências exigidas para executar suas tarefas, e que sejam oferecidas oportunidades de desenvolvimento profissional.					
P1. Em cada unidade, as habilidades críticas necessárias para a realização de cada tarefa são					
P2. Treinamentos necessários em habilidades críticas são identificados.					
P3. Cada unidade desenvolve e mantém um plano para satisfazer as suas necessidades de					
P4. Indivíduos ou grupos recebem treinamento necessário para a execução de suas tarefas.					
P5. O treinamento é monitorado em relação ao plano de formação da unidade.					
Staffing (Alocação de Colaboradores): O propósito do Staffing é estabelecer um processo formal pelo qual o comprometimento profissional é acompanhado e colaboradores qualificados são recrutados, selecionados e encaminhados para suas tarefas.					
P10. Um processo de seleção e critérios de seleção adequados são definidos para cada posição					
P11. Cada unidade, em conjunto com o RH (ou setor/pessoa responsável), realiza um processo de seleção para cada posição aberta.					
P12. Posições são oferecidas ao candidato cujas habilidades e outras qualificações mais se					
P15. Membros representativos de uma unidade participam das atividades de *staffing*.					

Figura 5.7 - Formulário de avaliação da primeira iteração do projeto de melhoria de pessoas do LEDES

Na tarefa "Executar avaliação" foi realizada a avaliação para averiguar se a implantação dos objetivos de melhoria planejados para a primeira iteração foi realizada adequadamente, utilizando o "Formulário de avaliação" configurado na tarefa anterior.

Conforme indicado no estágio "Planejar iteração de implantação de melhorias", o primeiro objetivo selecionado para ser considerado no projeto de melhorias, referente a área de processo Alocação de Colaboradores (*Staffing*), necessita que quatro práticas sejam atendidas para que ele possa ser considerado atingido. O processo de seleção de colaboradores estabelecido para o Ledes (Figura 5.5), juntamente com os artefatos, é suficiente para atender as práticas desse objetivo, exceto a prática P11 (Figura 5.7), uma vez que não houve oportunidade para executar o processo de seleção na íntegra conforme já justificado anteriormente.

O segundo objetivo selecionado para ser alcançado na primeira iteração, relacionado a área de processo Treinamento e Desenvolvimento, possui cinco práticas

esperadas, entretanto apenas três delas foram atendidas (P1, P2 e P3 – Figura 5.7). As práticas P4 e P5 dependem da execução do plano de treinamento que está agendada para iniciar na última semana de setembro e deve pendurar até o fim de 2013.

Na tarefa "Apresentar resultados aos gestores", os resultados da implantação foram apresentados aos gestores e o rumo da implantação de melhoria de pessoas foi realinhado.

Os gestores puderam observar os resultados positivos obtidos em um curto espaço de tempo e pretendem continuar com a implantação de melhoria de pessoas no LEDES. Ao invés de dar início a uma nova iteração de melhoria, foi decidido continuar a execução das práticas implantadas durante este estudo de caso, devido ao tempo necessário para que as mesmas possam ser efetivamente institucionalizadas. Essa decisão também possibilitará com que o processo de seleção, o repositório de currículos, o banco de questões e o plano de treinamento definidos possam ser refinados e aprimorados, de acordo com as necessidades da equipe de desenvolvimento e em conformidade com os objetivos estratégicos do LEDES.

Observou-se também que a incorporação de mais práticas em um curto espaço de tempo poderia ser prejudicial uma vez que as práticas já implantadas poderiam ser esquecidas.

5.4 Métricas Coletadas e Interpretação dos Resultados

Para averiguar se o objetivo do estudo de caso foi alcançado, cada uma das questões estabelecida na Seção 5.2 foi respondida, tomando como base as métricas coletadas a partir da execução do estudo de caso realizado. Cada questão e a respectivas respostas estão apresentadas a seguir.

Questão 1. As tarefas do arcabouço previstas para serem realizadas no projeto de implantação de melhorias de pessoas foram realizadas?

Todas as atividades previstas para a primeira iteração do projeto de melhorias de pessoas do LEDES foram executadas, conforme visto na Seção 5.3. O estágio "Estabelecimento de Equipe" e a avaliação de aderência a características de equipe ágeis estavam fora do escopo do estudo de caso, conforme justificado na Seção 5.2.

Questão 2. Os artefatos das atividades previstas foram gerados?

Conforme previsto, os artefatos das atividades previstas foram gerados e utilizados. Os modelos oferecidos pelo arcabouço foram utilizados para gerar os formulários de avaliação, o relatório de execução da avaliação, o questionário para identificar necessidades de melhorias e o relatório estatístico das necessidades de melhorias.

Questão 3. Os objetivos de melhorias previstos foram alcançados?

Para atender todos os objetivos estabelecidos inicialmente no planejamento do projeto de implantação de melhoria (Seção 5.3), era necessário atender nove práticas esperadas, das quais quatro referem-se a área de processo Alocação de Colaboradores (*Staffing*) e cinco estão relacionadas a área de processo Treinamento e Desenvolvimento. No estudo de caso conduzido, seis práticas foram atendidas e uma foi atendida parcialmente, representando cerca de 72% das práticas previstas. Duas práticas esperadas não foram atendidas, pois é necessário que ocorram algumas execuções do que foi planejado para que se possa acompanhar o andamento em relação ao planejado.

A prática P11 “Cada unidade, em conjunto com o RH, realiza um processo de seleção para cada posição aberta” de Alocação de Colaboradores (*Staffing*) foi contemplada parcialmente, pois não houve oportunidade para executar o processo de seleção de forma integral.

5.5 Considerações Finais

Neste capítulo foi apresentado o estudo de caso conduzido para verificar a aplicabilidade do arcabouço em um ambiente real. A partir desse estudo foi possível observar que o arcabouço proposto teve boa aplicabilidade em uma organização real de desenvolvimento de software, uma vez que conseguiu atingir uma cobertura de implantação de 72% das práticas esperadas.

Entretanto, existem algumas limitações do estudo de caso, dentre elas destacam-se: como as equipes do LEDES já estão bem definidas e formadas, o primeiro estágio do arcabouço não pode ser exercitado e, consequentemente, avaliado durante este estudo de caso; a avaliação da equipe quanto a aderência em relação às características de equipes ágeis também não foi executada e avaliada neste estudo de caso, pois o processo de desenvolvimento do LEDES ainda não é ágil e, assim sendo, a

equipe ainda não possui características de equipes de métodos ágeis; por fim, o estudo de caso limitou-se em verificar a execução de apenas uma iteração do projeto de implantação de melhoria de pessoas no LEDES com o apoio do arcabouço.

A execução da iteração ocorreu da maneira esperada, entretanto, como a equipe de implantação era formada por membros do laboratório houve problemas para conseguir reunir todos durante algumas cerimônias esperadas pelo arcabouço. Todavia, essas ausências em momentos pontais não geraram problemas maiores, uma vez que as decisões tomadas foram comunicas aos ausentes. Além disso, a execução de todas as práticas não foi possível por falta de tempo hábil.

No próximo capítulo é apresentada a conclusão do trabalho, elencando as principais contribuições, limitações e perspectivas de trabalhos futuros.

6 Conclusão

Neste capítulo é apresentada a conclusão do trabalho. Na Seção 6.1 são apresentadas as principais contribuições deste trabalho. Na Seção 6.2 são discutidas as principais limitações observadas e na Seção 6.3 são elencados os trabalhos futuros decorrentes do trabalho desenvolvido.

6.1 Contribuições

A literatura apresenta lacunas a respeito do tema abordado por este trabalho, não somente em relação a mecanismos de apoio a implantação de melhoria de gestão de pessoas, como também em relação a modelos de maturidade para esse fim. Atualmente, o modelo de maturidade de pessoas mais completo, que apoia gestão de pessoas, é o P-CMM (Seção 2.2). Por outro lado, observa-se que as pesquisas no contexto de modelos de maturidade de processos de software estão bem mais avançadas, isso pode ser confirmado pela existência de diversos modelos, como é o caso do CMMI, MPS.BR e outros.

Assim, como principal contribuição deste trabalho para amenizar a lacuna supracitada, tem-se o arcabouço Aim-P (Capítulo 4), que visa apoiar a formação de equipes ágeis e, principalmente, apoiar a implantação de melhoria de pessoas em pequenas organizações desenvolvedoras de software em conformidade com o modelo P-CMM.

Espera-se que com o apoio do Aim-P, a implantação de melhorias de pessoas seja divulgada e praticada nas organizações de software brasileiras, especialmente as de pequeno porte, uma vez que as características desse tipo de organização foram levadas em consideração durante a concepção do arcabouço proposto, de forma que elas pudessem melhorar a gestão de suas pessoas despendendo a menor quantidade possível de recursos. Salienta-se que este trabalho também contribui com a prática, pois possibilitou a melhoria de pessoas no LEDES por meio do estudo de caso conduzido.

Acredita-se que projetos de implantação de melhorias de pessoas, com o apoio do Aim-P, possam ser realizados em conjunto com projetos de implantação de melhorias de processos de software. Isso se justifica pelo fato de que a melhoria de pessoas influencia diretamente na melhoria de processos de software e também pelo

Aim-P ser baseado no modelo P-CMM, cuja estrutura é também utilizada em modelos de melhoria de processos.

De acordo com o *quasi*-mapeamento sistemático conduzido neste trabalho foi possível notar a carência na literatura de mecanismos de avaliação de equipe, em especial, avaliação em relação a modelos de maturidade de gestão de pessoas e aderência a características de equipes ágeis.

Nesse contexto, uma das contribuições teóricas deste trabalho dá-se por meio do estágio "Avaliar pessoas" do Aim-P, que provê um conjunto de tarefas e modelos de artefatos para apoiar a avaliação de aderência em relação às características comuns de equipes ágeis, de acordo com a literatura, bem como a condução de uma auto-avaliação para averiguar a conformidade da organização às práticas esperadas pelo modelo P-CMM. Essas avaliações são importantes para diagnosticar as limitações da organização, no início de um projeto de implantação de melhorias de pessoas e para acompanhar e assistir o projeto de implantação de melhoria de pessoas.

6.2 Limitações

Como limitações deste trabalho destacam-se:

- Os modelos de artefatos oferecidos pelo arcabouço Aim-P contemplam somente as áreas de processos e objetivos do nível 2 do P-CMM. Entretanto, salienta-se que os artefatos disponíveis podem ser estendidos com facilidade para ser aplicável aos níveis subsequentes do P-CMM;
- Apesar do modelo P-CMM possuir práticas relacionadas a implantação e a institucionalização, conforme descrito na Seção 2.2, este trabalho considera apenas as práticas de implantação;
- Não foi possível observar a aplicabilidade do Aim-P por completo, mais especificamente, do estágio “Formar pessoas” e do modelo do artefato “Modelo do formulário de avaliação” do Aim-P, pois a organização selecionada para participar do estudo de caso, o LEDES, já possui todas as equipes formadas e não utiliza na íntegra métodos ágeis como modelo de processo de desenvolvimento de software;
- Não foi possível evidenciar neste trabalho os benefícios do uso do Aim-P com abordagens de implantação de melhoria de processos de software.

6.3 Trabalhos Futuros

A área de pesquisa de melhoria de pessoas e de equipes de desenvolvimento de software é pouco explorada, apesar de não ser muito recente, conforme observado por meio do *quasi*-mapeamento sistemático realizado. Por isso, com o desenvolvimento deste trabalho de mestrado, vários outros projetos de pesquisa podem ser concebidos de maneira a contribuir para o avanço da área. A seguir estão elencadas algumas sugestões de trabalhos futuros decorrentes do desenvolvimento deste trabalho.

- Desenvolver um ambiente, composto por um conjunto de ferramentas, que apoie a condução do projeto de implantação de melhorias de pessoas e estabelecimento de equipes proposto por este trabalho de mestrado;
- Evoluir os modelos de artefatos, oferecidos pelo arcabouço Aim-P, para contemplar os demais níveis do modelo P-CMM;
- Desenvolver novos modelos de artefatos para apoiar a utilização do Aim-P em diferentes situações e organizações;
- Especificar e desenvolver um repositório de estratégias de implantação de melhoria de pessoas com as respectivas lições aprendidas durante a implantação. Esse repositório pode ser utilizado apenas internamente pelas organizações como pode ser disponibilizado para que outras empresas possam se beneficiar durante a execução de projetos de implantação de melhoria de pessoas;
- Realizar estudos de caso para avaliar os benefícios do uso do Aim-P com abordagens de apoio a implantação de melhoria de processos de software, como é o caso do IAMPS (Seção 3.3); e
- Unificar o processo IAMPS e o arcabouço Aim-P para que haja uma única abordagem capaz de apoiar a implantação de melhoria de processos e pessoas.

REFERÊNCIAS

ABILLA, P., Team Dynamics: Size Matters Redux, 2006. Disponível em: http://www.shmula.com/team-dynamics-size-matters-redux/182/.>, Último acesso em: Março 2013

ABRANTES, J.F.; TRAVASSOS, G.H. Uma Revisão Sistemática: Caracterização de Métodos Ágeis de Desenvolvimento de Software. Relatório Técnico, PESC-Programa de Engenharia de Sistemas e Computação COPPE/UFRJ. 2007.

ACUÑA, Silvia T.; GÓMEZ, Marta; JURISTO, Natalia. How do personality, team processes and task characteristics relate to job satisfaction and software quality?. Information and Software Technology, v. 51, n. 3, p. 627-639, 2009.

AGILE ALLIANCE. The Agile Manifesto. Manifesto for Agile Software Development, 2001. Disponível em: <www.agilemanifesto.org>, Último acesso em: fevereiro 2013.

AMBLER, S., "The Agile Unified Process (AUP)," Ambysoft, 2005. Disponível em: www.ambysoft.com/unifiedprocess/agileUP.html. Último acesso em Fevereiro de 2013.

AMENGUAL, Esperança; MAS, Antònia; MESQUIDA, Antoni Lluís. Team SPICE: A SPICE-Based Teamwork Assessment Model. In: Systems, Software and Services Process Improvement. Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 37-47.

AROONVATANAPORN, Pongtip; KOOLMANOJWONG, Supannika; BOEHM, Barry. COTIPMO: A COnstructive Team Improvement Process MOdel. In: International Conference on Software and System Process (ICSSP). IEEE, 2012. p. 28-37.

BASILI, V. R.; CALDIERA, G.; ROMBACH, D. H. The Goal Question Metric Approach. Disponível em:<ftp://ftp.cs.umd.edu/pub/sel/papers/gqm.pdf>, Último acesso em Fevereiro de 2013, 1994.

BEAVER, Justin M.; SCHIAVONE, Guy A. The effects of development team skill on software product quality. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, v. 31, n. 3, p. 1-5, 2006.

BECK, K.; ANDRES, C. Extreme Programming explained: embrace change, 2. s.l. : Upper Saddle River: Addison-Wesley, 2005.

BECKER, B.E., HUSELID, M.A., & ULRICH, D; The HR Scorecard: Linking People, Strategy, and Performance. Boston: Harvard Business School Press, 2001.

BENITES, M. IAMPS: “Um processo de apoio ao uso de métodos ágeis em conjunto com o MPS-BR”. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Computação, UFMS, 2012.

BENITES, M.; OLIVEIRA L.; CAGNIN M. I. AgilAC: Um framework para avaliação de Métodos Ágeis. In: XXXVII Conferência Latino-Americana de Informática (CLEI'2011), Quito-Equador, 2011.

BENITES, M.; OLIVEIRA, L.; PAIVA, D.; CAMARGO, D.; GOMES, P.; CAGNIN M. I. Implantação de Resultados Esperados do Processo Gerência de Projetos com o apoio do Scrum no Setor Público In: V Workshop de Gerenciamento de Projetos de Software (WGPS), Fortaleza-Brasil, 2012.

CARROMEU, C.; PAIVA, D. M. B.; MACHADO, M. I. C.; RUBINSZTJN, H. K. S.; BREITMAN, K. TURINE, M. A. S. Component-based Architecture for e-Gov Web Systems Development. In: 17th IEEE International Conference and Workshops on Engineering of Computer-Based Systems, 2010, Oxford.

CARROMEU, C. Linha de Produtos de Software no Processo de Geração de Sistemas Web de Apoio a Gestão de Fomento de Projetos. Master Thesis, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2007.

COCKBURN, A. Crystal clear: a human-powered methodology for small teams. Boston: Adisson-Wesley, 2004.

COHAN, Sean; GLAZER, Hillel. An agile development team's quest for CMMI® maturity level 5. In: Agile Conference, 2009. AGILE'09. IEEE, 2009. p. 201-206.

CURTIS, W.; HEFLEY, W.; & MILLER, S. Systems Engineering Capability Maturity Model, Version 1.1, A (CMU/SEI-95-MM-003). Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1995.

CURTIS, WILLIAM; HEFLEY, WILLIAM; & MILLER, SALLY. People CMM (Version 2) (CMU/SEI-2009-TR-003). Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2009.

DAILY, K.; DRESNER, D. Towards software excellence—informal self-assessment for software developers. Software Process: Improvement and Practice, v. 8, n. 3, p. 157-168, 2003.

DE GEUS, A.; The Living Company. Boston: Harvard Business School Press, 2002.

DYBA, T.; DINGSOYR, T.; HANSSEN, G. K. Applying Systematic Reviews to Diverse Study Types: An Experience Report. In: First International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM 2007). IEEE. set 2007.

FERNANDES, Paulo et al. Performance evaluation of software development teams: a practical case study. Electronic Notes in Theoretical Computer Science, v. 275, p. 73-92, 2011.

FERNÁNDEZ-SANZ, Luis; MISRA, Sanjay. Analysis of cultural and gender influences on teamwork performance for software requirements analysis in multinational environments. IET Software, v. 6, n. 3, p. 167-175, 2012.

FERNÁNDEZ-SANZ, Luis; MISRA, Sanjay. Influence of human factors in software quality FERNÁNDEZ-SANZ, Luis; MISRA, Sanjay. Influence of human factors in software quality and productivity. In: Computational Science and Its Applications-ICCSA 2011. Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 257-269..

GUZZO, R.A. AND DICKSON, M.W., Teams in organizations: Recent research on performance and effectiveness. Annual Review of Psychology, 1996. 47: p. 307-338.

GRANDFIELD, Aiden; EXTON, Chris. INFORM: A Framework for Performance Informed Software Development. In: 14th IEEE International Conference on Program Comprehension (ICPC 2006).IEEE, 2006. p. 245-247.

HUMPHREY, WATTS; Team Software Process (TSP), The (CMU/SEI-2000-TR-023). Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2000.

ISO/IEC - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION/ INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMISSION. ISO/IEC 12207 Systems and software engineering– Software life cycle processes, Geneve: ISO, 2008.

ISO/IEC 15504, The International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission. ISO/IEC 15504-3: Information Technology - Process Assessment - Part 3 - Guidance on Performing an Assessment, Geneve: ISO, 2004. (ISO/IEC 15504-4, 2004) - the International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission. ISO/IEC 15504-4: Information Technology - Process Assessment – Part 4 - Guidance on use for Process Improvement and Process Capability Determination, Geneve: ISO, 2004.

KITCHENHAM, B.; BUDGEN, D.; BRERETON, O. P. The value of mapping studies - a participant-observer case study. In: Proceedings of Evaluation and Assessment of Software Engineering EASE, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2010.

JOSKO, J. M. B. Gestão de Pessoas em Tecnologia da Informação – uma visão perspectiva das abordagens. 2004. 91 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação) – Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LALSING, V.; KISHNAH, S.; PUDARUTH, S. People factors in agile software development and project management. International Journal of Software Engineering & Applications, v. 3, n. 1, 2012.

MCFEELEY, B. IDEAL: A User's Guide for Software Process Improvement. Technical Report CMU/SEI-96-HB-001, Software Engineering Institute – Carnegie Mellon University, 1996.

MCGUIRE, E. G. Software development teams: the challenges of meeting global complexity with self-assessment and process control. In: Proceedings of IEEE Annual International Engineering Management Conference, 'Global Engineering Management: Emerging Trends in the Asia Pacific'. IEEE, 1995. p. 190-195.

MONTONI, M.; SANTOS, G.; KATSURAYAMA, A.; CABRAL, R.; FIGUEIREDO, S.; NATALI, A. (2008) "Aplicação da Estratégia SPI-KM para Apoiar a Implementação do MPS.BR Níveis G e F em Pequenas e Médias Empresas do Rio de Janeiro",. In: 7º VII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS'08). Florianópolis, SC, Brasil, p. 331-337.

OCHOA, S. F.; OSORIO, O.; PINO, J. A. Supporting Team Members Evaluation in Software Project Environments. In: CDM. 2008. p. 211-220.

OMG Object Management Group – Documents Associated With Business Process Model And Notation (BPMN) 1.2. 2009. Disponível em: <http://www.omg.org/spec/BPMN/1.2>. Acesso em junho/2012.

PAULK, M.; CURTIS, W.; CHRISSIS, M. B.; WEBER, C. Capability Maturity Model for Software (Version 1.1) (CMU/SEI-93-TR-024). Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1993.

REGNELL, B. et al. A measurement framework for team level assessment of innovation capability in early requirements engineering. In: Product-Focused Software Process Improvement. Springer Berlin Heidelberg, 2009. p. 71-86.

ROCHA, A. R., MONTONI, M., SANTOS, G., MAFRA, S., FIGUEIREDO, S., BESSA, A., MIAN, P. Estação TABA: Uma Infraestrutura para Implantação do Modelo de Referência para Melhoria de Processo de Software. In: IV Simpósio Brasileiro de Qualidade Software (SBQS'2005), Porto Alegre, Brasil.

SANTOS, G., MONTONI, M., FIGUEIREDO, S., ROCHA, A. R. (2007) ". SPI-KM – Lessons Learned from Applying a Software Process Improvement Strategy Supported by Knowledge Management",. In: 8th International Conference on Product Focused Soft-ware Process Improvement (PROFES'2007), p. 81-95.

SCAMPI. Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) A, Version 1.3: Method Definition Document (CMU/SEI-2011-HB-001). Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2011.

SCOTT, S. G. Social identification effects in product and process development teams. Journal of Engineering and Technology Management, v. 14, n. 2, p. 97-127, 1997.

SEI – SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. "CMMI for Development" (CMMI-DEV), Version 1.3, Technical Report CMU/SEI-2010-TR-033. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 2010.

SHANKARMANI, R.; MANTHA, S. S.; BABU, V. Performance assessment of ASD team using FPL football rules as reference. In: Annual IEEE India Conference (INDICON). IEEE, 2011. p. 1-4.

SOFTEX - ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO – SOFTEX. MPS.BR – Guia de Avaliação MA-MPS, junho 2011. Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr/_guias/default.asp>. (Último acesso em Janeiro de 2013), 2011a.

SOFTEX - ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO – SOFTEX. MPS.BR – Guia de Implementação – Parte 11: Implementação e avaliação do modelo MR-MPS:2009 em conjunto com o CMMI-DEV v1.2., Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr/_guias/default.asp>. (Último acesso em Janeiro de 2013), 2011b.

SOFTEX – ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO. MPS.BR Guia Geral: 2011, Agosto 2011. Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr/_guias/guias/MPS.BR_Guia_Geral_2011.pdf>. (Último acesso em Janeiro de 2013).

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. 7ª ed. São Paulo: Addison Wesley, 2010.

SUDHAKAR, G.P, “Software Development Team Performance”, Business Manager, Vol. 12, Issue 12, June 2010

SUTHERLAND, J.; SCHWABER, K. The Scrum Guide – A body of Knowledge. Disponível em: <http://www.scrum.org/scrumguides>, 2010. Acesso em Agosto/2012.

TAKADA, Y.; MATSUMOTO, K.; TORII, K. A programmer performance measure based on programmer state transitions in testing and debugging process. In: Proceedings of the 16th international conference on Software engineering. IEEE Computer Society Press, 1994. p. 123-132.

TUCKMAN, B. "Developmental sequence in small groups", 1965. Psychological Bulletin 63. Retrieved 2008-11-10. "Reprinted with permission in Group Facilitation, Spring 2001".

YANG, Z.; PARADI, J. C. DEA evaluation of a Y2K software retrofit program. IEEE Transactions on Engineering Management, v. 51, n. 3, p. 279-287, 2004.

WOHLIN, C.; RUNESON, P.; HÖST, M.; OHLSSON, M.; REGNELL, B.; WESSLÉN, A. Experimentation in Software Engineering: An Introduction. Kluwer Academic Publishers, USA, 2000.

WOJCIECHOWSKI, A.; WESOLOWSKI, M.; COMPLAK, W. Experimental Evaluation of’On-Site Customer’XP Practice on Quality of Software and Team Effectiveness. In: On the Move to Meaningful Internet Systems: OTM 2010 Workshops. Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 269-278.

Apêndice A - Diretrizes Para o Estabelecimento da Equipe

Neste apêndice são as apresentadas as diretrizes definidas para apoiar a formação de equipe no primeiro estágio do arcabouço proposto.

D1. Definindo o tamanho da equipe

As equipes são formadas por pelo menos três pessoas que possuem os mesmos objetivos em comum. Como este trabalho espera a formação de uma equipe ágil, sugere-se que o tamanho não ultrapasse oito pessoas. É importante salientar que a sugestão não é um limitante para a formação de equipes maiores.

D2. Escolhendo os membros da equipe

A escolha dos membros de uma equipe deve ser feita pelo setor de recursos humanos ou pelo responsável em recursos humanos da organização. Por padrão, as equipes formadas serão pequenas então se espera que as equipes sejam multidisciplinares e que os colaboradores sejam capazes de assumir mais de um papel, caso necessário. A definição dos critérios para a escolha dos membros da equipe deve levar em consideração as necessidades do projeto e a capacidade de inter-relacionamento dos indivíduos.

D3. Definindo os papéis dos membros da equipe

Os papéis podem e deverão variar de acordo com a equipe e a necessidade do projeto. É necessário ter pelos menos uma pessoa trabalhando como responsável técnico pela equipe, ou seja, uma pessoa que guiará a equipe na utilização correta das ferramentas e técnicas empregadas no projeto. É importante deixar claro que a equipe deve possuir os membros de forma que ela tenha todas as habilidades necessárias para entregar o produto ao final do projeto.

Os seguintes papéis são esperados, no entanto outros podem e devem ser definidos de acordo com a necessidade dos projetos e da organização:

- **Líder** - Pessoa responsável por garantir: o bom andamento da equipe; que as práticas estão sendo executadas corretamente, que problemas ou

impedimentos sejam sanados o mais rápido possível; e a proteção dos membros da equipe.

- **Membros** – Pessoas responsáveis por executar as tarefas e garantir que o produto seja entregue em tempo hábil. Os membros podem exercer funções como: desenvolvedores, analistas de garantia da qualidade (QA's), administradores de banco de dados (DBA's) e outros.
- **Responsável pelo produto** – O responsável é a pessoa que tem domínio do negócio onde o produto será usado, ou seja, é a pessoa capaz de entender quais são as necessidades do cliente. É responsável também pela interação entre o cliente e os desenvolvedores. Esse papel pode ser exercido por algum colaborador do próprio cliente ou por alguém da equipe de desenvolvimento que tenha tido tempo suficiente para adquirir conhecimento a respeito do negócio.

D4. Definindo as características ágeis desejáveis para a equipe

Baseado no trabalho de Travassos (ABRANTES; TRAVASSOS, 2007) e outras características esperadas de equipes ágeis (AGILE ALLIANCE, 2001), são elencadas nesta diretriz algumas características que são desejáveis para a equipe que está sendo formada. Mais uma vez é lembrado que se espera que a equipe já possua tais características, mas de acordo com o projeto ou com a organização pode ser que as seguintes características não sejam aplicáveis e por isso é deixado a critério a utilização das mesmas no momento de estabelecimento da equipe.

- **Possua poucos membros** – Equipes ágeis são formadas de poucas pessoas. Caso exista necessidade de equipes maiores é sugerido que várias equipes sejam formadas e que o trabalho seja dividido entre elas.
- **Possua os papéis supracitados** – É desejável que a equipe formada possua pelo menos os três papéis supracitados na diretriz D3.
- **Equipes Locais** – É desejável que a equipe seja local, isto é, esteja no mesmo lugar físico. Preferivelmente é desejável que os membros ocupem o mesmo espaço em comum, como por exemplo, uma mesma sala.

- **Auto-organização** – É desejável que a equipe seja capaz de determinar o melhor modo de trabalho; a equipe tem autonomia para se organizar da melhor forma para completar suas atividades.
- **Colaboratividade** - É um conjunto de atitudes entre os membros de uma equipe de desenvolvimento, entre os quais se encoraja a comunicação para disseminar informação e apoiar a integração rápida.
- **Multidisciplinar** – É desejável que as pessoas sejam capazes de realizar atividades e funções diversas, isto é, o líder, por exemplo, pode ser responsável por questões técnicas e até mesmo desempenhar as atividades de um programador, se necessário.
- **Incorporação de *feedback*** - É desejável que a equipe seja capaz de procurar, receber e incorporar continuamente *feedback*.

Apêndice B – Questionário Para Identificar Necessidades de Melhorias Aplicado no Estudo de Caso

Verificação de Prioridades Para Implantação de Melhoria de Pessoas.

*Obrigatório

Há quanto tempo você trabalha na organização? *

1 ano ou menos

Qual(is) função(ões) ou papel(éis) desempenha na organização? *

- [ ] Desenvolvedor
- [ ] Gerente de Projeto / Líder de Equipe
- [ ] Chefia Administrativa
- [ ] Outro:

Quanto tempo tem de experiência profissional nas atividades que exerce atualmente na organização? *

menos de 2 anos

Marque os itens que fazem parte de sua formação acadêmica: *

- [ ] Tecnólogo
- [ ] Bacharel
- [ ] Pós-graduado (especialização)
- [ ] Pós-graduado (mestrado)
- [ ] Pós-graduado (doutorado)
- [ ] Estudante de Graduação
- [ ] Outro:

Conhece algum modelo de maturidade de processo de software? *

- [ ] Sim
- [ ] Nao

Quais modelos você conhece e quais suas experiências com eles?
Caso a resposta ao item anterior tenha sido "Sim"

Verificação de Prioridades Para Implantação de Melhoria de Pessoas.

Áreas de Processo - P-CMM Nível 2

Priorize de 1 (menor prioridade) até 6 (maior prioridade) as áreas de processo de acordo com a sua importância.
Por favor não responda as questões determinando prioridades iguais, devido a limitações do formulário não foi possível restringir estes casos.

Staffing (Alocação de Colaboradores): O propósito do Staffing é estabelecer um processo pelo qual o comprometimento profissional é acompanhado e pessoas qualificadas são recrutadas, selecionadas e alocadas para suas tarefas.

1

Comunicação e Coordenação: O propósito da Comunicação e Coordenação é estabelecer uma comunicação por toda a organização, garantindo que as pessoas compartilhem informação e coordenem suas atividades eficientemente.

1

Ambiente de Trabalho: O propósito do Ambiente de Trabalho é estabelecer e manter condições físicas de trabalho e fornecer recursos que permitam que pessoas e grupos de trabalho possam realizar suas tarefas de maneira eficiente e sem distrações desnecessárias.

1

Gerenciamento de Desempenho: O propósito do Gerenciamento de Desempenho é estabelecer objetivos relacionados ao trabalho acordado, medindo o desempenho individual e de grupos, buscando a melhoria contínua do desempenho.

1

Treinamento e Desenvolvimento: O propósito do Treinamento e Desenvolvimento é assegurar que todos os indivíduos tenham as competências exigidas para executar suas tarefas, e que sejam oferecidas oportunidades de desenvolvimento profissional.

1

Compensação: O objetivo da Compensação é proporcionar benefícios às pessoas com base na sua contribuição e valor agregado à organização.

1

Verificação de Prioridades Para Implantação de Melhoria de Pessoas.

Objetivos - Área de processo: Staffing (Alocação de Pessoas)

Determine, de acordo com sua opinião, a ordem de relevância de cada um dos itens abaixo.
Por favor não responda as questões determinando prioridades iguais, devido a limitações do formulário não foi possível restringir estes casos.
Atenção: 1 - menor relevância
10 - maior relevância

Garantir que existam pessoas ou grupos responsáveis pelo equilíbrio entre a alocação de pessoas e o trabalho a ser executado. *

1

Viabilizar recrutamento de pessoas (por meio de concursos e/ou mecanismos para a alocação de estagiários). *

1

Garantir que decisões de alocação de pessoas e atribuições de responsabilidades sejam tomadas com base nas qualificações e outros critérios válidos, a serem definidos. *

1

Realizar a transição de papéis, funções e equipes de maneira planejada e organizada. *

1

Verificação de Prioridades Para Implantação de Melhoria de Pessoas.

Objetivos - Área de processo: Comunicação e Organização

Determine, de acordo com sua opinião, a ordem de relevância de cada um dos itens abaixo.
Por favor não responda as questões determinando prioridades iguais, devido a limitações do formulário não foi possível restringir estes casos.
Atenção: 1 - menor relevância
10 - maior relevância

Determinar ações para o compartilhamento de informações pela organização. *

1

Estabelecer mecanismos para que pessoas possam identificar problemas e endereçá-los aos responsáveis pelo seu gerenciamento. *

1

Garantir que equipes e pessoas possam coordenar suas atividades a fim de executar o trabalho estabelecido. *

1

Verificação de Prioridades Para Implantação de Melhoria de Pessoas.

Objetivos - Área de processo: Ambiente de Trabalho

Determine, de acordo com sua opinião, a ordem de relevância de cada um dos itens abaixo.
Por favor não responda as questões determinando prioridades iguais, devido a limitações do formulário não foi possível restringir estes casos.
Atenção: 1 - menor relevância
10 - maior relevância

Garantir um ambiente físico e recursos necessários para a execução das tarefas. *

1

Minimizar distrações no ambiente de trabalho. *

1

Verificação de Prioridades Para Implantação de Melhoria de Pessoas.

Objetivos - Área de processo: Gerenciamento de Desempenho

Determine, de acordo com sua opinião, a ordem de relevância de cada um dos itens abaixo.
Por favor não responda as questões determinando prioridades iguais, devido a limitações do formulário não foi possível restringir estes casos.
Atenção: 1 - menor relevância
10 - maior relevância

Documentar os objetivos de desempenho para o trabalho estabelecido. *

1

Avaliar regularmente o desempenho do trabalho estabelecido para identificar ações de melhoria. *

1

Estabelecer mecanismos para gerenciar problemas de desempenho. *

1

Premiar ou reconhecer o desempenho excepcional. *

1

Verificação de Prioridades Para Implantação de Melhoria de Pessoas.

Objetivos - Área de processo: Treinamento e Desenvolvimento

Determine, de acordo com sua opinião, a ordem de relevância de cada um dos itens abaixo.
Por favor não responda as questões determinando prioridades iguais, devido a limitações do formulário não foi possível restringir estes casos.
Atenção: 1 - menor relevância
10 - maior relevância

Prover treinamento necessário para a execução das tarefas, de acordo com o plano de treinamento da organização. *

1

Oferecer oportunidades de desenvolvimento às pessoas, de acordo com seus objetivos profissionais. *

1

Verificação de Prioridades Para Implantação de Melhoria de Pessoas.

Objetivos - Área de processo: Compensação

Determine, de acordo com sua opinião, a ordem de relevância de cada um dos itens abaixo. Por favor não responda as questões determinando prioridades iguais, devido a limitações do formulário não foi possível restringir estes casos.
Atenção: 1 - menor relevância
10 - maior relevância

Planejar, executar e comunicar estratégias e atividades de compensação. *

1

Estabelecer compensações de acordo com o perfil, qualificação e desempenho das pessoas. *

1

Estabelecer ajustes nas compensações, baseados em critérios definidos.

1

Apêndice C – Exemplo de Formulário de Avaliação

Auto - Avaliação					
Obj 1 - Treinamento e Desenvolvimento Obj3 - Alocação de Colaboradores Obj1 - Comunicação e Avaliação Obj1 - Ambiente de Trabalho	Evidências	Totalmente atendido	Parcialmente Atendido	Não Atendido	Não Avaliado
Treinamento e Desenvolvimento: O propósito do Treinamento e Desenvolvimento é assegurar que todos os indivíduos tenham as competências exigidas para executar suas tarefas, e que sejam oferecidas oportunidades de desenvolvimento profissional.					
P1. Em cada unidade, as habilidades críticas necessárias para a realização de cada tarefa são identificadas.					
Comentários: As habilidade críticas foram identificadas e estão elecandas no Plano de Treinamento					
P2. Treinamentos necessários em habilidades críticas são identificados.					
Comentários: Baseado na habilidads os treinamentos foram estabelecidos.					
P3. Cada unidade desenvolve e mantém um plano para satisfazer as suas necessidades de formação/treinamento.					
Comentários: O planejamento do treinamento foi estabelecido e os treinamentos começam no mês de setembro.					
P4. Indivíduos ou grupos recebem treinamento necessário para a execução de suas tarefas.					
Comentários: Está pratica ainda não pode ser atendido pois os treinamento planejados ainda não foram iniciados.					
P5. O treinamento é monitorado em relação ao plano de formação da unidade.					
Comentários: Está pratica ainda não pode ser atendido pois os treinamento planejados ainda não foram iniciados.					
Staffing (Alocação de Colaboradores): O propósito do Staffing é estabelecer um processo formal pelo qual o comprometimento profissional é acompanhado e colaboradores qualificados são recrutados, selecionados e encaminhados para suas tarefas.					
P10. Um processo de seleção e critérios de seleção adequados são definidos para cada posição aberta.					
Comentários: Um processo para seleção foi estabelecido e um documento contendo os critérios para tal foi criado.					
P11. Cada unidade, em conjunto com o RH (ou setor/pessoa responsável), realiza um processo de seleção para cada posição aberta.					
Comentários: O processo não foi executado integralmente.					
P12. Posições são oferecidas ao candidato cujas habilidades e outras qualificações mais se ajustam a posição.					
Comentários: O processo de seleção deixa claro que a vaga é oferecida a pessoa com mais qualificação.					
P15. Membros representativos de uma unidade participam das atividades de *staffing*.					
Comentários: Líderes e Gestores participam do processo de staffing desse objetivo.					

Figura C1 – Exemplo de formulário de avaliação[7]

[7] Formulário disponível em: http://www.facom.ufms.br/~leandro/modelos.zip