

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

Mariana Scaff

**AVALIANDO FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DE MELHORIA DE
PROCESSOS EM UM ESTUDO DE CASO DO NÍVEL G PARA O NÍVEL F DO MR-
MPS-SW**

Florianópolis

2016/1

Mariana Scaff

AVALIANDO FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DE MELHORIA DE
PROCESSOS EM UM ESTUDO DE CASO DO NÍVEL G PARA O NÍVEL F DO MR-
MPS-SW

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos
para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação pela
Universidade Federal de Santa Catarina.
Orientador: Prof. Dr. Jean Hauck

Florianópolis

2016

Catálogo na fonte elaborada pela biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina

A ficha catalográfica é confeccionada pela
Biblioteca Central.

Tamanho: 7cm x 12 cm

Fonte: Times New Roman 9,5

Maiores informações em:

[http://www.bu.ufsc.br/design/Catalogacao.ht](http://www.bu.ufsc.br/design/Catalogacao.html)

ml

Mariana Scaff

AVALIANDO FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DE MELHORIA DE
PROCESSOS EM UM ESTUDO DE CASO DO NÍVEL G PARA O NÍVEL F DO MR-
MPS-SW

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Jean Carlo R. Hauck

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ricardo Pereira e Silva
Universidade Federal de Santa Catarina

Profª. Dra. Christiane A. Gresse von Wangenheim
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Jean Carlo Rossa Hauck, por todo o incentivo, paciência e por ser um profissional tão dedicado aos seus alunos.

Aos professores Christiane Gresse von Wangenheim e Ricardo Pereira e Silva pela contribuição e por aceitarem fazer parte da banca examinadora deste trabalho.

Aos profissionais da AltoQi, os quais cederam seu tempo para colaborar com a realização deste trabalho.

Aos professores que tive ao longo de minha vida, os quais contribuíram para minha formação pessoal e profissional.

À minha mãe, meu pai e meu irmão, por sempre me incentivarem a dar o melhor de mim.

To Preston, for all the love and support, especially during the hard times.

À minha família na UCLA, com os quais aprendi quão valiosas amizades podem ser. Vocês estarão sempre em meu coração.

À todos os amigos, os quais tornam minha vida diariamente mais colorida, por todo o crescimento que me permitem ter.

À todos que, de alguma forma, contribuíram com meu trabalho e minha formação.

RESUMO

Nos últimos anos, há um crescente número de organizações adeptas da melhoria de processos de software no Brasil. Muitas organizações aderem à melhoria de seus processos pois essa prática permite a uma organização evoluir e assegurar a qualidade de seus produtos. Além disso, programas como o MPS.BR, criado a partir de iniciativa brasileira, oferecem um modelo de maturidade de processos mais acessível às pequenas e médias empresas do país. Em 2015, o Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi, localizada em Florianópolis, iniciou o planejamento de sua transição do nível G para o nível F de maturidade do modelo MPS-SW. Neste contexto, este trabalho apresenta um estudo de caso da experiência de melhoria do processo de software da AltoQi, através da aplicação da abordagem ASPE/MSD, com análise e comparação dos fatores críticos de sucesso observados para o processo de melhoria executado em relação às observações da literatura disponível. Para tanto, primeiramente são revisados conceitos fundamentais relacionados ao tema e é feita uma revisão da literatura existente. A partir dos conhecimentos adquiridos, é realizada uma avaliação do alinhamento do processo de software de uma pequena unidade organizacional do Departamento de Desenvolvimento da empresa em relação ao nível F do MR-MPS-SW, para que sejam sugeridas melhorias. Em seguida, tais melhorias são aplicadas em um projeto piloto, e são feitas avaliações dos resultados obtidos.

Palavras-chave: Melhoria de processos, MPS.BR, ASPE/MSD, MARES, Engenharia de Software, Nível de Maturidade.

ABSTRACT

In recent years, there has been a growing number of software process improvement adept organizations in Brazil. Many organizations adhere to process improvement because this practice enables them to develop and ensure the quality of their products. In addition, programs such as MPS.BR, created by a Brazilian initiative, offer a more accessible process maturity model to small and medium companies in the country. In 2015, the Department of Development of the company AltoQi, located in Florianopolis, started planning their transition from the maturity level G to the maturity level F of the MPS-SW model. In this context, this paper presents a case study relating the software process improvement experience of AltoQi through the application of the ASPE/MSA approach, with an analysis and comparison of the critical success factors observed in the other process improvement experiences reported in the available literature. Therefore, firstly a review of the fundamental concepts related to the subject is made and, after that, the existing literature about this topic is evaluated. From there, the alignment of a small organization unit's is assessed in relation to the level F of MR-MPS-SW, so that improvements to its processes are suggested. Lastly, such improvements are implemented in a pilot project, and the results are analyzed.

Keywords: Process Improvement, MPS.BR, ASPE/MSA, MARES, Software Engineering, Maturity Level.

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Principais fases da abordagem ASPE/MS (WEBER, 2005).....</i>	<i>3</i>
<i>Figura 2: Ciclo da melhoria de processos (SOMMERVILLE, 2010).....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 3: Distribuição dos níveis de maturidade das empresas avaliadas pelo modelo CMMI-DEV atualmente (CMMI INSTITUTE, 2015)</i>	<i>10</i>
<i>Figura 4: Componentes do Modelo MPS (SOFTEX, 2012)</i>	<i>11</i>
<i>Figura 5: Visão geral do Método de Avaliação MARES (VON WANGENHEIM; ANACLETO; SALVIANO, 2004)</i>	<i>24</i>
<i>Figura 6: Fluxograma do processo de software da AltoQi antes da melhoria de processos.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 7: MED3 – Resultados da avaliação de Gap Analysis</i>	<i>45</i>
<i>Figura 8: RAP12 da Medição – Resultados da avaliação de Gap Analysis.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 9: GCO1 – Resultados da avaliação de Gap Analysis.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 10: GPR17 - Resultados da avaliação de Gap Analysis</i>	<i>46</i>
<i>Figura 11: GPR18 - Resultados da avaliação de Gap Analysis</i>	<i>46</i>
<i>Figura 12: RAP1 da Gerência de Configuração - Resultados da avaliação de Gap Analysis.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 13: RAP6 da Gerência de Configuração - Resultados da avaliação de Gap Analysis.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 14: Gráfico de capacidades das áreas de processo avaliadas.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 15: Imagem da documentação da atividade de Auditoria da Qualidade do Processo (ALTOQI, 2016)</i>	<i>52</i>
<i>Figura 16: Imagem da documentação do papel de Auditor da Qualidade do Processo (ALTOQI, 2016)</i>	<i>53</i>
<i>Figura 17: Imagem da documentação dos indicadores de projeto do Departamento de Desenvolvimento (ALTOQI, 2016)</i>	<i>54</i>
<i>Figura 18: Imagem da documentação do papel de Auditor de Configuração (ALTOQI, 2016)</i>	<i>56</i>
<i>Figura 19: Imagem da documentação dos Itens de Configuração do Departamento de Desenvolvimento (ALTOQI, 2016)</i>	<i>58</i>
<i>Figura 20: Modelo do Processo de Software do Departamento de Desenvolvimento na versão 6, alinhado ao nível F do MPS-SW</i>	<i>60</i>
<i>Figura 21: Proporção do esforço demandado por cada área de processo do nível F do MR-MPS-SW.....</i>	<i>62</i>

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1: Níveis de maturidade do MR-MPS-SW, os processos e os atributos de processo correspondentes a cada nível (SOFTEX, 2012).</i>	12
<i>Tabela 2: Tabela de termos de pesquisa</i>	25
<i>Tabela 3: Strings de busca da primeira iteração</i>	27
<i>Tabela 4: String de busca da segunda iteração</i>	28
<i>Tabela 5: Principais fatores críticos de sucesso apresentados nas publicações analisadas.</i>	32
<i>Tabela 6: Procedimento de coleta das medidas definidas</i>	40
<i>Tabela 7: Níveis de capacidade e sua caracterização propostos pelo MA-MPS (SOFTEX, 2015).</i>	44
<i>Tabela 8: Artefatos alterados e incluídos para alinhamento e relação com resultados esperados do modelo</i>	51
<i>Tabela 9: Definição das versões do processo de software do Departamento de Desenvolvimento da AltoQi a partir de 2014 (ALTOQI, 2016).</i>	59
<i>Tabela 10: Fatores críticos de sucesso identificados pelos colaboradores do Departamento de Desenvolvimento da AltoQi</i>	65

LISTA DE QUADROS

<i>Quadro 1: Perguntas e medidas relacionadas aos objetivos de medição.....</i>	<i>36</i>
---	-----------

SUMÁRIO

SUMÁRIO	11
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.1.1 Objetivo Geral.....	2
1.1.2 Objetivos Específicos.....	2
1.2 Métodos de Pesquisa	2
1.3 Estrutura do documento	4
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	5
2.1 Processo e Qualidade de Software	5
2.2 Melhoria de Processos e Fatores Críticos de Sucesso (FCS)	5
2.3 Modelagem de Processos de Software.....	7
2.4 Modelos de Referência para qualidade de processos de software	8
2.4.1 CMMI	9
2.4.2 MPS.BR.....	10
2.5 Métodos de avaliação de processos.....	21
2.5.1 Processo e Método de Avaliação MA-MPS	22
2.5.2 MARES	23
3 ESTADO DA ARTE.....	25
3.1 Definição do Protocolo da Revisão	25
3.1.1 Critérios de inclusão/exclusão	26
3.1.2 Critério de qualidade.....	26
3.2 Execução da busca	26
3.2.1 Primeira iteração	27
3.2.2 Segunda iteração.....	27
3.3 Extração da informação e análise dos resultados.....	28
3.3.1 Implementando MPS BR nível F como preparação para certificação CMMI nível 3....	28
3.3.2 Implantação do Nível F do MR-MPS Combinando Características do Processo Unificado com Práticas SCRUM.....	29
3.3.3 A Conquista do MPS.BR Nível F na Qualitã Informática: Um Caso de Sucesso.....	29
3.3.4 Utilizando Metodologias Ágeis para atingir MPS.BR nível F na Powerlogic	30
3.3.5 Medições de uma implementação de MPS.BR nível F.....	30
3.3.6 Implementação do MPS.BR Nível F e CMMI-DEV Nível 2 na Red & White IT Solutions	31
3.4 Discussão dos resultados.....	31
3.4.1 Ameaças à validade da revisão	33
4 PLANEJAMENTO DO ESTUDO DE CASO	34
4.1 Objetivo do Estudo de Caso	34
4.1.1 Contextualização.....	37
4.1.2 Planejamento da coleta de dados	39
5 Execução do Estudo de Caso	41
5.1 Processo de Software Atual.....	41
5.2 Gap Analysis	43
5.3 Análise Estratégica.....	47
5.4 Definição do Processo	50
5.4.1 Fase 1	51
5.4.2 Fase 2	57
5.4.3 Modelo do Processo Pós Melhoria.....	60

5.5	Coleta e Análise dos Resultados.....	60
5.6	Ameaças à validade da avaliação.....	66
6	Conclusão.....	68
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
	ANEXO A - DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA	74
	ANEXO B - QUESTIONÁRIO	75
	APÊNDICE A.....	76
	APÊNDICE B.....	78

1 INTRODUÇÃO

Devido ao cenário atual de grande competitividade no mercado de software, muitas organizações não medem esforços para manter ou aumentar sua participação no mercado. Uma das formas de disputá-lo com mais competitividade consiste em aplicar esforços na evolução da qualidade de produtos e processos (TRAVASSOS; KALINOWSKI, 2014). Portanto, de forma a aumentar a sua produtividade (GIBSON et al., 2006), cada vez mais organizações recorrem à melhoria de processos.

Para demonstrar de maneira objetiva a qualidade e efetividade de seus processos e produtos (RODRIGUES, 2010), nos últimos anos, muitas empresas brasileiras têm buscado avaliações oficiais utilizando modelos de referência como o CMMI (CMMI PRODUCT TEAM, 2010) e o MPS.BR (SOFTEX, 2012).

Segundo a Softex, o número de avaliações já realizadas segundo o modelo MPS-SW é de 596 (SOFTEX, 2015). Em um estudo feito por Travassos e Kalinowski (2013), os autores apontam que cerca de 70% das empresas brasileiras avaliadas oficialmente ou em processo de avaliação segundo o modelo MPR-SW são de pequeno e médio porte e 30% de grande porte.

Além dessas, foram avaliadas segundo o modelo CMMI DEV (CMMI PRODUCT TEAM, 2010), até o ano de 2014, 242 empresas brasileiras. 92% de todas as empresas avaliadas pelo modelo desde 2007 são de pequeno ou médio porte, e apenas 8% são de grande porte (CMMI Institute, 2014).

Estes dados evidenciam uma tendência à utilização do modelo MPS no Brasil, principalmente em pequenas unidades organizacionais. Neste sentido, o Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi¹, que atua no ramo de desenvolvimento de software aplicado à Engenharia, em Florianópolis, já possui a avaliação oficial MR-MPS-SW nível G e está planejando a sua transição para o nível F desse modelo, visando aumentar sua produtividade, satisfação dos clientes e reconhecimento no mercado.

Apesar das diversas alternativas e abordagens disponíveis para melhoria de processo de software, as organizações costumam enfrentar grandes dificuldades ao implantá-las na prática. Algumas das dificuldades naturais de um processo de transição de uma determinada maturidade ou capacidade de processos para um nível mais elevado, de acordo com Rocha et al. (2006) são: a deficiência nas competências relacionadas a Engenharia de Software necessárias às equipes da organização; a mudança da cultura organizacional; a inadequação da estratégia de implementação utilizada; e a falta de comprometimento da alta gerência e apoio da alta direção. Portanto, visando facilitar a implementação e adequação dos processos de software utilizando o MR-MPS-SW, para este estudo de caso será utilizada a abordagem ASPE/MS (WEBER, 2005).

A ASPE/MS tem como objetivo principal o estabelecimento de processos de software em pequenas e médias empresas, levando em consideração suas características e limitações. Esta abordagem foi escolhida por possuir diversos pontos fortes, como: o seu baixo custo; suporte na aplicação; a possibilidade de melhorar processos gradualmente; a integração de técnicas e métodos já utilizados pela engenharia de software; e a aplicação conjunta com um representante da organização. A ASPE/MS é composta por quatro fases, sendo elas: Diagnóstico do Processo Atual, Análise Estratégica, Definição do(s) Processo(s) e Implantação do(s) Processo(s) (WEBER, 2005).

¹ www.altoqi.com.br

Dentro deste contexto, este trabalho apresenta um estudo de caso da aplicação da melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW no Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi. Será apresentada toda a experiência de melhoria e seus resultados, além de uma comparação dos fatores críticos de sucesso identificados durante o processo em relação aos principais fatores críticos de sucesso para experiências similares citadas na literatura. Por fim, direções futuras para o trabalho serão sugeridas.

Em 15 de Janeiro de 2016, entrou em vigor a nova versão do Guia Geral de Software do MPS.BR. No entanto, como o desenvolvimento deste trabalho iniciou-se em 2015, o estudo de caso será baseado na versão anterior do Guia, de 2012. Mais detalhamentos sobre as diferenças entre as duas versões do Guia serão discutidas no Capítulo 2.4.2.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar se os Fatores Críticos de Sucesso de melhoria de processos encontrados na literatura são aplicáveis em um ambiente real de melhoria de processos do nível G para o nível F do MR-MPS-SW, através da realização da melhoria de processos alinhada a esse contexto em uma unidade organizacional do Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi, em Florianópolis.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma análise e comparação dos fatores críticos de sucesso apresentados na literatura e os fatores críticos de sucesso identificados no processo de melhoria alinhado ao nível F do MR-MPS-SW realizado no Departamento de Desenvolvimento da AltoQi.
- Realizar um diagnóstico inicial de alinhamento da unidade organizacional ao nível F do MR-MPS-SW;
- Propor melhorias nos processos da unidade organizacional, a fim de alinhá-los ao nível F do MR-MPS-SW;
- Avaliar as melhorias de processo propostas através de sua aplicação em um estudo de caso;

1.2 Métodos de Pesquisa

Este trabalho pretende aplicar os conhecimentos adquiridos a partir de um embasamento teórico em uma pequena unidade organizacional, avaliando e evoluindo os seus processos de software.

Segundo Yin (2001), um estudo de caso é uma “investigação empírica que pesquisa um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Portanto, de acordo com este conceito de classificação metodológica, o presente trabalho será um estudo de caso de natureza aplicada e objetivo exploratório.

Primeiramente, são revisados conceitos fundamentais da literatura, analisando conceitos relacionados à processos de software e à melhoria de processos de software. Após

isso, é realizada uma revisão da literatura voltada à melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW, seguindo as principais etapas propostas no método definido por Kitchenham (2004). Para isso, é feita a definição da busca, a sua execução e, por fim, a análise das informações extraídas nos resultados encontrados.

Em seguida, é realizado o estudo de caso, seguindo os passos principais propostos por Runeson (2009). Primeiramente, o estudo de caso é definido, planejado e preparado. Após isso, para a sua execução, será realizada a melhoria de processos utilizando-se a abordagem ASPE/MS (WEBER, 2005), direcionada ao estabelecimento de processos de software em micro e pequenas empresas. Para a definição e representação dos processos de software definidos, será utilizada a notação BPMN 2.0 (OMG, 2011). Por último, é feita a análise e relatório dos resultados obtidos através do acompanhamento de um projeto na unidade organizacional.

Na Figura 1 pode-se observar as principais fases da abordagem ASPE/MS. Ela é composta de quatro fases principais, sendo (WEBER, 2005):



Figura 1: Principais fases da abordagem ASPE/MS (WEBER, 2005)

- Fase 1: Diagnóstico do Processo de Software atual: Nesta fase, é obtida uma visão geral do funcionamento do processo de software da empresa, são identificados e priorizados seus processos mais importantes estrategicamente, e então são identificadas as possibilidades de melhoria.
- Fase 2: Análise Estratégica: Nesta fase é realizado o levantamento mais detalhado da prioridade dos processos a serem estabelecidos e são definidas as metas e objetivos de melhoria para os processos prioritários.
- Fase 3: Definição do(s) Processo(s): Esta fase tem como objetivo definir explicitamente o processo selecionado. É produzida sua representação e descrição.
- Fase 4: Implantação do(s) Processo(s): Por último, é feita a fase de institucionalização a avaliação do processo estabelecido na fase anterior. Para tanto, é preciso executar o processo num projeto real da empresa e analisá-lo posteriormente.

1.3 Estrutura do documento

No capítulo 2 será apresentada a fundamentação teórica do trabalho, abordando o conceitos e tópicos referentes a processos, melhoria de processos, fatores críticos de sucesso e modelos de referência para qualidade de processos.

O capítulo 3 apresenta o estado da arte com a definição e execução da busca, extração, análise e discussão dos resultados, voltados principalmente aos fatores críticos de sucesso identificados nos materiais selecionados.

O capítulo 4 aborda o planejamento do estudo de caso e da coleta de dados, contextualização do domínio do estudo de caso e a execução da melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW.

No capítulo 5 é realizada a coleta de dados e análise dos resultados, de acordo com os objetivos de medição estabelecidos durante o planejamento do estudo de caso.

Por fim, o capítulo 6 apresenta a conclusão deste trabalho e sugestões de trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados os conceitos fundamentais abordados durante este trabalho, relacionados à Engenharia de Software e Melhoria de Processos.

2.1 Processo e Qualidade de Software

De acordo com a ISO/IEC 15288:2008 (ISO/IEC, 2008), um processo se caracteriza como um conjunto de atividades inter-relacionadas ou que interagem entre si, transformando entradas em saídas.

Nesse sentido, de forma mais específica, Sommerville (2010) define processo de software como “o conjunto de atividades e processos envolvidos no desenvolvimento e evolução de um sistema de software” (SOMMERVILLE, 2010, p9). Ou seja, um processo de software é uma série de passos pré-definidos para produção de um produto ou sistema. Esses passos formam um roteiro que ajuda na criação de um resultado oportuno de alta qualidade (PRESSMAN, 2001, p19).

Por causa do aumento da competitividade entre empresas, aquelas que trabalham de forma a melhorar a qualidade de seus processos, acabam por aumentar também a qualidade de seu produto final.

No âmbito da Qualidade de Software, há muita confusão em relação a diferença entre qualidade do produto e qualidade do processo. A qualidade de software, de acordo com a norma ISO/IEC 25010:2011 (ISO/IEC, 2011) diz respeito ao grau no qual um produto de software satisfaz os requisitos definidos quando utilizado sob condições especificadas. No entanto, a qualidade do produto depende fortemente da qualidade de seu processo de desenvolvimento.

Segundo a norma ISO/IEC/IEEE 24765:2010 a garantia da qualidade é um conjunto de atividades projetadas para avaliar o processo pelo qual produtos estão sendo desenvolvidos ou manufaturados (ISO/IEC/IEEE, 2010). A norma ISO/IEC/IEEE 24765:2010 também classifica controle de qualidade como um conjunto de atividades projetadas para avaliar a qualidade do produto desenvolvido ou manufaturado (ISO/IEC/IEEE, 2010).

A garantia da qualidade do produto, portanto, tem como objetivo garantir que o mesmo atenda aos seus requisitos especificados, enquanto a garantia de qualidade do processo busca assegurar que os processos definidos pela organização estão sendo seguidos.

2.2 Melhoria de Processos e Fatores Críticos de Sucesso (FCS)

A atividade de melhoria de processo propicia a gerentes e alta direção, uma visão mais clara das redundâncias e ineficiências que tomam parte na organização. A melhoria de processos, no entanto, não deve ser vista apenas como um objetivo pontual. Deve ser entendida como uma jornada, uma parte da estratégia fundamental de uma empresa.

Muitas organizações hoje em dia têm acesso às mesmas matérias-primas, mesmos recursos e equipamentos. O que torna seus produtos diferentes são os métodos utilizados durante a produção. Os métodos, padrões e procedimentos utilizados pelas organizações são o

que as tornam únicas e, portanto, a melhoria contínua desses processos é o que permite criar uma vantagem competitiva.

A ISO/IEC 15504, hoje atualizada para a série ISO/IEC 33000, apresenta um conjunto de padrões técnicos para o processo de software (ISO/IEC, 2003-2013). A ISO/IEC 15504-1:2004, agora ISO/IEC 33001:2015, define melhoria de processo como um conjunto de ações tomadas para mudar os processos de uma organização para que eles possam alcançar os objetivos da organização de forma mais efetiva e/ou eficaz (ISO/IEC, 2004). Mais especificamente, a norma ISO/IEC/IEEE 24765:2010 define a melhoria de processos como o resultado das atividades que melhoram a performance e maturidade dos processos de uma organização (ISO/IEC/IEEE, 2010).

Para Sommerville (2010), o nível de maturidade de um processo reflete até que extensão as boas práticas técnicas e de gerência foram adotadas no processo organizacional de desenvolvimento de software. Porém, ao aplicar a melhoria de processos em uma organização, evolui-se também a capacidade dos processos.

De acordo com a norma ISO/IEC 15504-1:2004, capacidade do processo pode ser definida como uma caracterização da habilidade de um processo de atender aos objetivos de negócios atuais ou projetados (ISO/IEC, 2004). Portanto, níveis de maturidade são utilizados para caracterizar a melhoria organizacional em relação a um conjunto de áreas de processo, enquanto níveis de capacidade caracterizam a melhoria organizacional em relação à uma área de processo individualmente (SOMMERVILLE, 2010).

Segundo a norma ISO/IEC 15504-1:2004 ainda, o principal objetivo da melhoria de processos é aumentar a efetividade e eficácia da organização continuamente através dos processos que ela utiliza, mantendo-os alinhados à suas necessidades de negócio (ISO/IEC, 2004). Desse modo, de acordo com Sommerville (2010), através da melhoria de processos, uma organização pode aumentar a qualidade de seus produtos, reduzir seus custos e o tempo de desenvolvimento. Para isso, basta conhecer e entender os processos existentes mais a fundo e evoluí-los.

De acordo com Sommerville (2010), o processo de melhoria de processos é cíclico e envolve três subprocessos: medição, análise e modificação (Figura 2). No subprocesso de medição do processo de software, os atributos do projeto ou produto atual são medidos. O objetivo é melhorar as métricas de acordo com os objetivos estratégicos da organização envolvida no processo de melhoria. Nesse momento, é criada uma linha de base que servirá para verificar se a futura melhoria do processo foi efetiva. No subprocesso de análise do processo de software, o processo atual é avaliado e são identificadas as suas fraquezas e gargalos. Os modelos do processo, os quais descrevem como o processo funciona, são desenvolvidos. Por último, no subprocesso de modificação do processo de software, são propostas melhorias ao processo a fim de corrigir as fraquezas identificadas durante a análise. As melhorias são então implementadas e o ciclo recomeça com a coleta de dados para medir a efetividade dessas mudanças.

Portanto, ainda segundo Sommerville (2010), a melhoria de processos é uma atividade de longo termo, e cada estágio apresentado pode se estender por vários meses. É também uma atividade contínua, já que novos processos podem ser inseridos no processo de software da organização e, assim, o ambiente de negócio mudará, fazendo com que os processos novos tenham que ser também evoluídos para que incorporem essas melhorias.

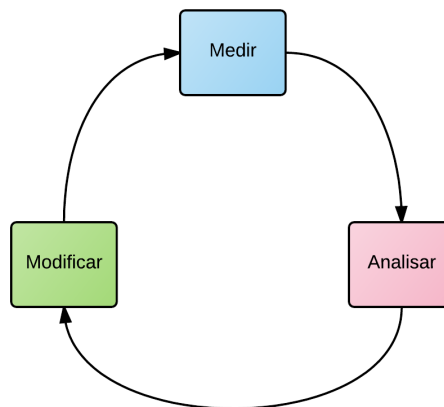


Figura 2: Ciclo da melhoria de processos (SOMMERVILLE, 2010)

De forma a atingir os objetivos de melhoria de processos desejado por uma organização, é necessário que se entenda os fatores que afetam o sucesso ou fracasso das atividades de melhoria. Tais fatores são chamados de “fatores críticos de sucesso”, os quais Gates (2010) define como o conjunto de áreas fundamentais na qual uma organização deve ter boa performance de forma consistente a fim de alcançar a sua missão.

Mais especificamente, Stelzer e Mellis (1998) afirmam que no contexto de melhoria de processos, os fatores críticos de sucesso, quando implementados, facilitam o sucesso das iniciativas de melhoria. No entanto, embora o interesse em melhoria de processos esteja crescendo, a maior parte das iniciativas de melhoria ainda se baseiam em evidências anedóticas ou no julgamento de especialistas, faltando, portanto, estudos mais aprofundados sobre tais fatores (GOLDENSON et al., 1998).

2.3 Modelagem de Processos de Software

Um modelo de processo de software pode ser definido como uma representação abstrata de um processo de software. Ou seja, modelar um processo é definir um processo como um modelo. Cada modelo descreve, com diferentes níveis de detalhe, os elementos de um processo proposto ou já em utilização, e fornece aos interessados uma definição desse processo, a qual pode ser utilizada para fins de melhoria (ACUÑA, 2001).

A escolha dos objetos de interesse, assim como o nível de detalhe em um modelo de processo são determinados pelo modelador (DE BUNJE et al., 1996, p.184). Segundo Jaakkola et al. (1994), a modelagem de processos pode ajudar os participantes do processo de software a entenderem o que fazem ou o que devem fazer. Além disso, contribui para o planejamento, melhoria e controle do processo quando executado.

De acordo com Acuña (2001), há muitos tipos diferentes de modelagem de processos. Processos podem ser modelados em níveis diferentes de abstração, como os modelos genéricos ou customizados, e com diferentes objetivos, como os modelos descritivos ou prescritivos.

Um modelo genérico se caracteriza por ter um nível de abstração maior, sem especificar contexto ou detalhes dos projetos ou de uma organização. Já o modelo customizado é o oposto, se preocupa em detalhar o domínio ou contexto em que o modelo em si é válido e contém instruções de como adaptá-lo em situações específicas (BECKER et al., 1997) Em relação aos objetivos, um modelo descritivo descreve como um processo é

executado em determinado contexto, já um modelo prescritivo descreve como um processo deveria ser executado (BECKER et al., 1997, p.2).

Acuña (2001) também observa que, além de diferentes níveis de abstração e objetivos, modelos de processo podem apresentar diferentes tipos de informação e podem ser estruturados através diferentes pontos de vista. Essas perspectivas de informação podem ser classificadas em: funcional, comportamental, organizacional e informativa.

A perspectiva funcional representa os elementos do processo que são implementados e os fluxos de comunicação entre eles. A perspectiva comportamental, por outro lado, apresenta quando e quais as condições para que os elementos do processo sejam implementados. Já a perspectiva organizacional apresenta onde e quem são os responsáveis pela implementação dos elementos do processo. Por último, a perspectiva informativa representa as informações que as entidades do processo produziram ou manipularam, incluindo a sua estrutura e relacionamentos (ACUÑA, 2001).

Becker (1997) diz que a modelagem de processos é uma tarefa obrigatória na melhoria de processos. Porém, o processo de modelagem é iterativo e é necessário que se tenha ferramentas poderosas para facilitar a mudança dos modelos criados, já que o processo de criação dos modelos pode se estender por diversas iterações e várias revisões podem ser necessárias até que se obtenha modelos precisos e legíveis.

Ainda de acordo com Becker (1997), modelagem de processos é, portanto, um investimento que a organização faz, pois o processo de construção dos modelos consome tempo considerável e, ainda, a própria modelagem pode desencadear novas mudanças no processo em si.

2.4 Modelos de Referência para qualidade de processos de software

Devido ao aumento do nível de exigência no que diz respeito à qualidade dos produtos de software no mercado, alguns modelos de referência para qualidade de processos foram criados, visando auxiliar as empresas em seu processo de melhoria.

Segundo a norma ISO/IEC 15504-1:2004, um modelo de referência de processo é um modelo o qual compreende definições de processos em um ciclo de vida, descritos em termos do propósito e resultados do processo, em conjunto com uma arquitetura que descreve o relacionamento entre esses processos (ISO/IEC, 2004).

Os requisitos para um modelo de referência de processos, segundo a norma ISO/IEC 15504-2:2003 (ISO/IEC, 2003), agora ISO/IEC 33004:2015, abrangem conteúdo, comunidade de interesse e descrições de processo.

Em relação ao conteúdo, a norma ISO/IEC 15504-2 (ISO/IEC, 2003) diz que um modelo de referência de processo deve conter: uma declaração do domínio do modelo; uma descrição dos processos definidos no modelo de referência; uma descrição da relação entre o modelo de referência e o contexto de utilização pretendido; e uma descrição da relação entre os processos definidos no modelo de referência.

Já em relação à comunidade de interesse, um modelo de referência de processo, segundo a ISO/IEC 15504-2 (ISO/IEC, 2003) deve caracterizar ou especificar a comunidade de interesse do modelo de referencia e documentar o grau de consenso a ser atingido.

Por último, a ISO/IEC 15504-2 (ISO/IEC, 2003) define que todos os processos definidos dentro de um modelo de referencia de processo devem conter descrições de processo e identificação únicas.

Dentre os modelos de referência de processo, há os chamados modelos de referência de capacidade/maturidade de processos. Entre eles, podemos citar o CMMI-DEV (CMMI, 2010) e o MPS.BR (SOFTEX, 2012). Von Wangenheim (2010) define esses modelos de referência como modelos que descrevem boas práticas para processos de software, baseados nos bons princípios de engenharia e gerência de processos, e também atributos de processos para aspectos de concepção de capacidade e maturidade.

De acordo com Von Wangenheim (2010), em seu trabalho sobre a literatura existente sobre os modelos de referência de capacidade/maturidade de processos, foram encontrados 52 modelos disponíveis e 8 modelos ainda não publicados. Dos 52 modelos publicados, 21% foram baseados no modelo CMMI-DEV (CMMI INSTITUTE, 2010).

Também a partir de um trabalho sobre a literatura disponível, Santos (2011) conclui que, no Brasil, há uma possível tendência de aumento da aplicação do modelo MPS, pois houve aumento significativo de publicações fundamentadas em seus modelos de referência ao longo dos anos. Observou-se também que o número de citações ao MPS.BR, nas publicações sobre qualidade de software brasileiras, ultrapassou o número de citações do CMMI, um modelo tradicional e largamente disseminado no mundo todo.

Por essa razão, nas seções 2.4.1 e 2.4.2, serão abordados aspectos dos modelos CMMI e MPS.BR.

2.4.1 CMMI

A universidade Carnegie-Mellon, nos Estados Unidos, criou o Capability Maturity Model Integration (CMMI) visando oferecer modelos com conjuntos de boas práticas que ajudam organizações a melhorar seus processos (CMMI Institute, 2010). O CMMI, por ser um modelo de maturidade da capacidade (CMM), apresenta uma série de recursos de engenharia de software que devem estar presentes em uma organização, a medida em que ela atinge diferentes níveis de maturidade do processo (SOMMERVILLE, 2010).

Atualmente, o CMMI oferece três constelações: CMMI para Aquisição (CMMI-ACQ), CMMI para Desenvolvimento (CMMI-DEV) e CMMI para Serviços (CMMI-SVC). O modelo CMMI-ACQ tem como foco atividades de iniciação e gerência de aquisição de produtos e serviços em uma organização. Já o modelo CMMI-SVC foca em atividades para fornecer serviços de qualidade a usuários finais. O foco do CMMI-DEV, por sua vez, se dá nas atividades de desenvolvimento de produtos e serviços de qualidade para que se atinja as necessidades de clientes e usuários finais (CMMI INSTITUTE, 2010).

Todos os modelos de referência do CMMI possuem 16 áreas de processo principais, as quais visam cobrir os conceitos principais da melhoria de processos de qualquer área de interesse. Além das 16 áreas principais, o modelo CMMI-DEV conta com uma área de processo compartilhada e outras cinco áreas de processo específicas para desenvolvimento. O CMMI-DEV contém práticas que abrangem Gerência de Projetos, Gerência de Processos, Engenharia de Sistemas, Engenharia de *Hardware*, Engenharia de Software e outros processos de suporte e manutenção (CMMI INSTITUTE, 2010).

Atualmente, existem 98 empresas brasileiras com a avaliação final CMMI. Destas, 91 foram avaliadas segundo modelo CMMI-DEV. A distribuição dos níveis de maturidade atribuídos para tais organizações é apresentado no gráfico da Figura 3.

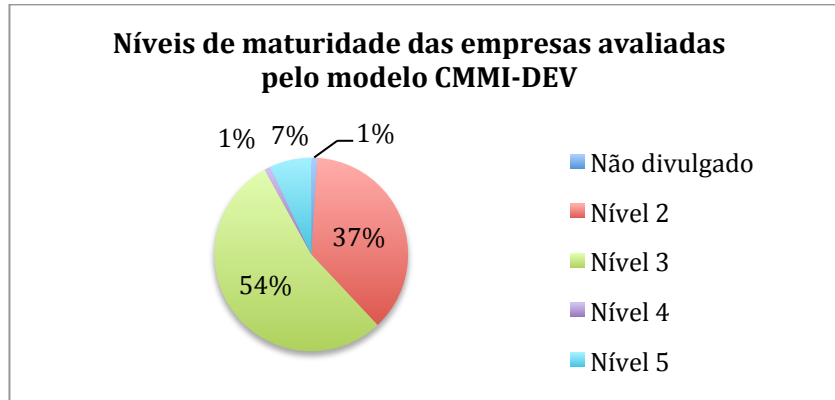


Figura 3: Distribuição dos níveis de maturidade das empresas avaliadas pelo modelo CMMI-DEV atualmente (CMMI INSTITUTE, 2015)

2.4.2 MPS.BR

Visando tornar os benefícios da melhoria de processos mais acessíveis às pequenas e médias empresas, a Softex (Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro) criou o MPS.BR (Melhoria de Processos do Software Brasileiro). No processo de criação do modelo, a empresa contou com apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), lançou o MPS.BR.

O principal objetivo do modelo MPS é, portanto, melhorar a capacidade de desenvolvimento de software nas empresas brasileiras, desenvolvendo e disseminando modelos de melhoria de processos que atendam às necessidades da Indústria Brasileira de Software e Serviços de TI (SOFTEX, 2014). O MR-MPS-SW tem como comunidade de interesse as empresas públicas e privadas, de todos os tamanhos e que atuam no desenvolvimento e manutenção de software (SOFTEX, 2013).

O modelo MPS foi construído com base nas normas ISO/IEC 12207:2008 (ISO/IEC, 2008), ISO/IEC 20000:2011 (ISO/IEC, 2011) e ISO/IEC 15504-2 (ISO/IEC, 2003), estando também de acordo com o modelo CMMI (SOFTEX, 2012). Portanto, segundo a Softex (2012), o Modelo de Referência MPS para Software (MR-MPS-SW) é compatível com o CMMI-DEV, enquanto o Modelo de Referência MPS para Serviços (MR-MPS-SV) é compatível com o CMMI-SVC (Figura 4).

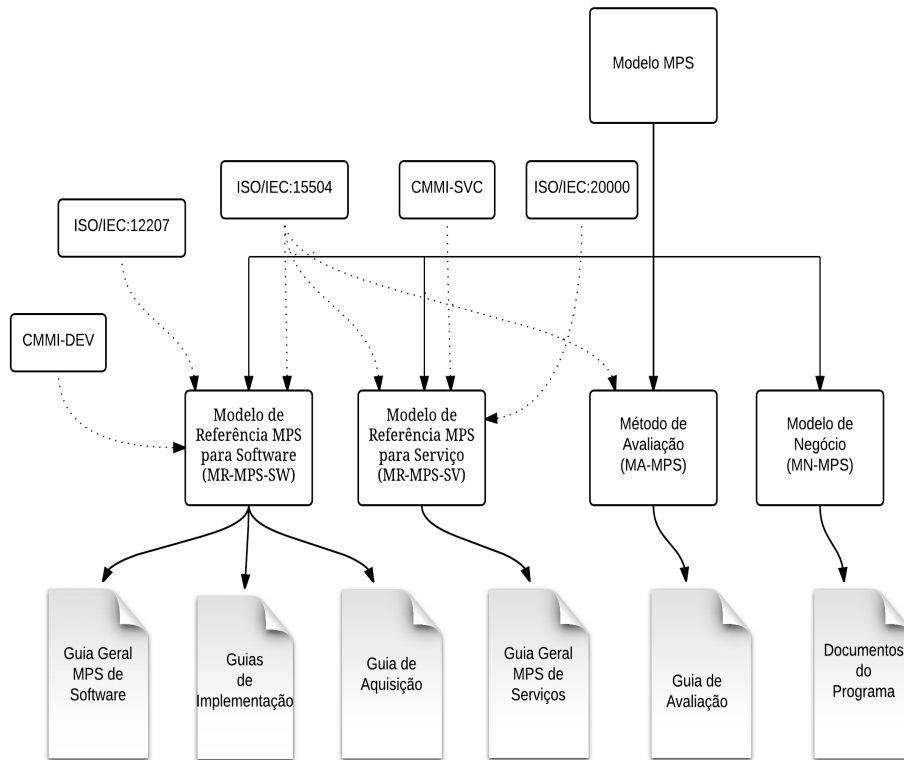


Figura 4: Componentes do Modelo MPS (SOFTEX, 2012)

Atualmente, o MPS.BR é formado por cinco componentes: Modelo de Referência MPS para Software (MR-MPS-SW), Modelo de Referência MPS para Serviços (MR-MPS-SV), Modelo de Referência para Gestão de Pessoas (MPS-RH), Método de Avaliação (MA-MPS) e Modelo de Negócio (MN-MPS). O foco do MPS-SW se dá nos benefícios da melhoria de processos no que diz respeito ao processo de desenvolvimento de software em uma organização.

O modelo MPS conta com seis níveis de maturidade, os quais são compostos por processos e suas capacidades. Para cada um dos níveis de maturidade propostos, foram atribuídos processos e atributos de processo os quais indicam qual deve ser o foco de melhoria da organização, para que atenda os seus objetivos estratégicos e os objetivos estabelecidos no modelo de referência. A relação entre os níveis de maturidade do MPS-SW, suas áreas de processo e atributos de processo pode ser observada na Tabela 1. A escala de maturidade inicia-se pelo nível G e progride até o nível A (SOFTEX, 2012)..

Nível de Maturidade	Áreas de Processo	Atributos de Processo
A		AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1, AP 3.2, AP 4.1, AP 4.2, AP 5.1 e AP 5.2
B	<ul style="list-style-type: none"> Gerência de Projetos – GPR (evolução) 	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2, AP 4.1 e AP 4.2

C	<ul style="list-style-type: none"> • Gerência de Riscos – GRI • Desenvolvimento para Reutilização – DRU • Gerência de Decisões – GDE 	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
D	<ul style="list-style-type: none"> • Verificação – VER • Validação – VAL • Projeto e Construção do Produto – PCP • Integração do Produto – ITP • Desenvolvimento de Requisitos – DRE 	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
E	<ul style="list-style-type: none"> • Gerência de Projetos – GPR (evolução) • Gerência de Reutilização – GRU • Gerência de Recursos Humanos - GRH • Definição do Processo Organizacional – DFP • Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional - AMP 	AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2
F	<ul style="list-style-type: none"> • Medição – MED • Garantia da Qualidade – GQA • Gerência de Portfólio de Projetos – GPP • Gerência de Configuração – GCO • Aquisição - AQU 	AP 1.1, AP 2.1 e AP 2.2
G	<ul style="list-style-type: none"> • Gerência de Requisitos – GRE • Gerência de Projetos - GPR 	AP 1.1 e AP 2.1

Tabela 1: Níveis de maturidade do MR-MPS-SW, os processos e os atributos de processo correspondentes a cada nível (SOFTEX, 2012).

Nos guias MR-MPS, são descritos os processos necessários a cada nível de maturidade, seu propósito e os resultados esperados de sua execução. Para atingir certo nível de maturidade, uma organização deve, portanto, implementar os resultados esperados dos processos e os resultados esperados dos atributos de processos requeridos para aquele nível (SOFTEX, 2012).

No MR-MPS, os diferentes níveis de capacidade do processo são definidos por nove atributos de processo diferentes. De acordo com a norma ISO/IEC 15504-1:2004 (ISO/IEC, 2004), um atributo de processo pode ser definido como uma característica mensurável da capacidade do processo, aplicável a qualquer processo. Assim, a capacidade de um processo pode ser determinada pelo grau de implementação de cada Resultado Esperado de Atributo de Processo (RAP). Os atributos de processo e RAPs referentes aos níveis G e F do MR-MPS-SW podem ser consultados no APÊNDICE A.

Nível G do MR-MPS-SW

O nível G, ou Parcialmente Gerenciado, é o primeiro nível de maturidade proposto pelo modelo MPS. Como o próprio nome diz, “ao final da implantação deste nível a organização deve ser capaz de gerenciar parcialmente seus projetos de desenvolvimento de software” (SOFTEX, 2013).

Para atingir o nível de maturidade G, uma organização deve implementar os processos de Gerência de Projetos e Gerência de Requisitos, satisfazendo os atributos de processos AP 1.1 e AP 2.1 SOFTEX, 2013).

Gerência de Projetos

A norma ISO/IEC 2382-20:1990 define Gerência de Projetos como as atividades relacionadas ao planejamento e controle de um projeto (ISO/IEC, 1990). Assim, o processo de Gerência de Projetos, segundo o MR-MPS-SW, tem como objetivo o estabelecimento e manutenção de planos os quais definem atividades, recursos e responsabilidades em um projeto, assim como fornecimento de informações sobre o andamento do projeto para que seja possível realizar correções em casos de desvios significativos no desempenho do projeto (SOFTEX, 2012).

Portanto, algumas atividades relacionadas ao processo de Gerência de Projetos, são (SOFTEX, 2013):

- Desenvolver um plano geral de controle do projeto;
- Obter o comprometimento da equipe e mantê-lo ao longo da execução do projeto;
- Conhecer o progresso do projeto para que se possa colocar em prática ações corretivas em casos de desvios em relação ao planejado.

Entretanto, de acordo com a evolução do nível de maturidade de uma organização, os propósitos do processo também evoluem (SOFTEX, 2012). Enquanto no nível G espera-se a implementação dos atributos de processo AP 1.1 e AP 2.1, à medida que a organização evolui na escala de maturidade, outros resultados de processo e resultados de atributo de processo são esperados para o processo de Gerência de Projetos. Os resultados esperados para o processo de Gerência de Projetos, portanto, são os únicos do MR-MPS-SW que evoluem de acordo com a evolução do nível de maturidade a ser implementado.

No nível G, de acordo com o guia MR-MPS-SW (SOFTEX, 2013), os resultados esperados do processo são:

- GPR 1. O escopo do trabalho para o projeto é definido;
- GPR 2. As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados utilizando métodos apropriados;
- GPR 3. O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos;

- GPR 4. (Até o nível F) O esforço e o custo para a execução das tarefas e dos produtos de trabalho são estimados com base em dados históricos ou referências técnicas;
- GPR 5. O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos e pontos de controle, são estabelecidos e mantidos;
- GPR 6. Os riscos do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados;
- GPR 7. Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando o perfil e o conhecimento necessários para executá-lo;
- GPR 8. (Até o nível F) Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são planejados;
- GPR 9. Os dados relevantes do projeto são identificados e planejados quanto à forma de coleta, armazenamento e distribuição. Um mecanismo é estabelecido para acessá-los, incluindo, se pertinente, questões de privacidade e segurança;
- GPR 10. Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração de planos específicos;
- GPR 11. A viabilidade de atingir as metas do projeto é explicitamente avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados;
- GPR 12. O Plano do Projeto é revisado com todos os interessados e o compromisso com ele é obtido e mantido;
- GPR 13. O escopo, as tarefas, as estimativas, o orçamento e o cronograma do projeto são monitorados em relação ao planejado;
- GPR 14. Os recursos materiais e humanos bem como os dados relevantes do projeto são monitorados em relação ao planejado;
- GPR 15. Os riscos são monitorados em relação ao planejado;
- GPR 16. O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado, monitorado e mantido;
- GPR 17. Revisões são realizadas em marcos do projeto e conforme estabelecido no planejamento;
- GPR 18. Registros de problemas identificados e o resultado da análise de questões pertinentes, incluindo dependências críticas, são estabelecidos e tratados com as partes interessadas;
- GPR 19. Ações para corrigir desvios em relação ao planejado e para prevenir a repetição dos problemas identificados são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão;

Gerência de Requisitos

Sommerville (2010) define Gerência de Requisitos como o processo de entendimento dos requisitos do sistema e o controle de suas mudanças. Também de acordo com

Sommerville (2010), tais mudanças no sistema de software são provocadas por mudanças no negócio, organizacionais ou técnicas.

Mais especificamente, de acordo com a Softex (2013), o propósito do processo Gerência de Requisitos é “gerenciar os requisitos do produto e dos componentes do produto do projeto e identificar inconsistências entre os requisitos, os planos do projeto e os produtos de trabalho do projeto”.

Algumas das atribuições do processo de Gerência de Requisitos, segundo o Guia MR-MPS-SW (SOFTEX, 2013), são:

- Gerenciar todos os requisitos funcionais ou não funcionais do projeto, controlando sua evolução;
- Realizar documentação e justificativa das mudanças nos requisitos;
- Assegurar a existência de rastreabilidade bidirecional entre requisitos e produtos de trabalho;
- Identificar inconsistências e não conformidades entre requisitos, planos do projeto e produtos de trabalho do projeto.

Diferentemente do processo de Gerência de Projetos, os resultados esperados para o processo de Gerência de Requisitos não evoluem de acordo com a evolução do nível de maturidade implantado, assim como nas demais áreas de processo do MR-MPS-SW. Apenas evoluem os resultados esperados de atributo de processo. Portanto, os resultados esperados para o processo de Gerência de Requisitos, segundo o guia MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012), são:

- GRE 1. O entendimento dos requisitos é obtido junto aos fornecedores de requisitos;
- GRE 2. Os requisitos são avaliados com base em critérios objetivos e um comprometimento da equipe técnica com estes requisitos é obtido;
- GRE 3. A rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho é estabelecida e mantida;
- GRE 4. Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto são realizadas visando identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos;
- GRE 5. Mudanças nos requisitos são gerenciadas ao longo do projeto.

Nível F do MR-MPS-SW

O nível F, ou Gerenciado, é o segundo nível de maturidade do modelo MPS. O principal foco do nível F, segundo a Softex (2013), é “agregar processos de apoio à gestão do projeto”.

Para atingir o nível de maturidade F, uma organização deve implementar os processos pertencentes ao nível G acrescidos dos processos de Garantia da Qualidade, Medição, Gerência de Configuração, Aquisição e Gerência de Portfólio do Projeto. Além disso, deve satisfazer os atributos de processo AP 1.1, AP 2.1 e AP 2.2. (SOFTEX, 2012).

Os processos considerados como apoio à gestão do projeto são a Garantia da Qualidade, Medição e Gerência de Configuração. Porém, pelo fato de muitas organizações subcontratarem componentes ou etapas do desenvolvimento do produto, o processo de Aquisição também foi atribuído ao nível F, buscando obter-se maior controle das atividades subcontratadas (SOFTEX, 2013).

Por último, o processo de Gerência de Portfólio de Projeto, também a ser implementado no nível F, permite à organização gerenciar mais efetivamente os recursos e investimentos de seus projetos, de forma a atender os objetivos da organização (SOFTEX, 2013).

Garantia da Qualidade

A Garantia da Qualidade, segundo Sommerville (2010) é a definição de processos e padrões que possam levar a produtos de alta qualidade e a introdução de processos de qualidade no processo de manufatura. Ainda de acordo com Sommerville (2010), o processo de Garantia da Qualidade para sistemas de software tem três principais focos:

- Estabelecer um conjunto de processos e padrões, a nível organizacional, que leve à produção de software de alta qualidade;
- Aplicar processos específicos de qualidade, a nível de projeto, verificando se os processos definidos têm sido seguidos e garantindo que os produtos do projeto estão em conformidade com os seus padrões;
- Estabelecer um Plano de Qualidade para o projeto, definindo os objetivos de qualidade para o mesmo e quais processos e padrões serão utilizados nele.

De acordo com o Guia de Implantação do nível F do MR-MPS-SW, o propósito do processo de Garantia da Qualidade é “assegurar que os produtos de trabalho e a execução dos processos estejam em conformidade com os planos, procedimentos e padrões estabelecidos” (SOFTEX, 2012). Isso deve ser feito através de avaliações objetivas dos processos e seus produtos de trabalho, verificando sua conformidade aos padrões e procedimentos definidos. As não conformidades identificadas durante as avaliações objetivas de processos e produtos de trabalho devem ser registradas, comunicadas aos interessados e acompanhadas até a conclusão de sua correção.

A Garantia da Qualidade, para que seja integrada às atividades do projeto e que haja intersecção com o processo de Gerência de Projetos, deve ser planejada durante o planejamento do projeto. Deve-se especificar de antemão, portanto, quais processos e produtos de trabalho serão avaliados, por quem e com que frequência. É importante notar, no entanto, que a Garantia da Qualidade pode ser aplicada no contexto organizacional, não apenas no contexto de projeto (SOFTEX, 2013, p. 39).

Os resultados esperados para o processo de Gerência de Requisitos, de acordo com o MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012), são:

- GQA 1. A aderência dos produtos de trabalho aos padrões, procedimentos e requisitos aplicáveis é avaliada objetivamente, antes dos produtos serem entregues e em marcos predefinidos ao longo do ciclo de vida do projeto;
- GQA 2. A aderência dos processos executados às descrições de processo, padrões e procedimentos é avaliada objetivamente;

- GQA 3. Os problemas e as não-conformidades são identificados, registrados e comunicados;
- GQA 4. Ações corretivas para as não-conformidades são estabelecidas e acompanhadas até as suas efetivas conclusões. Quando necessário, o escalamento das ações corretivas para níveis superiores é realizado, de forma a garantir sua solução;

Medição

Segundo a norma ISO/IEC 15939:2007 (ISO/IEC, 2007), um processo de medição é um processo para estabelecimento, planejamento, execução e avaliação de medidas de software dentro de um projeto ou de uma estrutura de medição organizacional.

Para Pressman (2001), a medição possibilita aos gerentes e praticantes melhorar o processo de software. Além disso, auxilia no planejamento, controle e monitoração de um projeto de software e avalia a qualidade do produto de software produzido. Por isso, existem quatro razões principais para se medir processos, produtos e recursos ligados à software: caracterizar, avaliar, prever e melhorar.

É importante caracterizar produtos e processos, para que seja possível conhecê-los melhor e estabelecer linhas de base para futuras comparações. A partir disso, pode-se avaliá-los para que se possa adquirir informações dos produtos e processos em relação ao planejado. Com base nas avaliações, é possível prever para planejar melhor, pois com a observação de resultados anteriores, é possível prever os próximos. Por último, a medição permite melhorar produtos e processos, pois oferece informações quantitativas para que se identifique ineficiências, gargalos e oportunidades de melhoria, melhorando a qualidade do produto e a performance do processo (PRESSMAN, 2001).

De acordo com o MR-MPS-SW, o propósito do processo de Medição é “coletar, armazenar, analisar e relatar os dados relativos aos produtos desenvolvidos e aos processos implementados na organização e em seus projetos, de forma a apoiar os objetivos organizacionais” (SOFTEX, 2012). Os resultados esperados para o processo de Medição, de acordo com o MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012), são:

- MED 1. Objetivos de medição são estabelecidos e mantidos a partir dos objetivos de negócio da organização e das necessidades de informação de processos técnicos e gerenciais;
- MED 2. Um conjunto adequado de medidas, orientado pelos objetivos de medição, é identificado e definido, priorizado, documentado, revisado e, quando pertinente, atualizado;
- MED 3. Os procedimentos para a coleta e o armazenamento de medidas são especificados;
- MED 4. Os procedimentos para a análise das medidas são especificados;
- MED 5. Os dados requeridos são coletados e analisados;
- MED 6. Os dados e os resultados das análises são armazenados;
- MED 7. Os dados e os resultados das análises são comunicados aos interessados e são utilizados para apoiar decisões.

Gerência de Configuração

Para Sommerville (2010), o processo de Gerência de Configuração pode ser definido como o processo de gerência de um sistema de software em evolução. No entanto, o MR-MPS-SW explica que todos os produtos de trabalho dos processos de software da unidade organizacional devem fazer parte do escopo do projeto de Gerência de Configuração, sejam eles de desenvolvimento, apoio ou manutenção (SOFTEX, 2013).

Desse modo, o MR-MPS-SW explica que o propósito do processo de Gerência de Configuração é “estabelecer e manter a integridade de todos os produtos de trabalho de um processo ou projeto e disponibilizá-los a todos os envolvidos” (SOFTEX, 2012).

O processo de Gerência de Configuração é tratado sob duas perspectivas diferentes, gerencial e de desenvolvimento. Na perspectiva Gerencial, as funções do processo são (SOFTEX, 2013): identificação da configuração, controle da configuração, contabilização da situação da configuração, avaliação e revisão da configuração e gerenciamento de liberação e entrega. Já na perspectiva de desenvolvimento, há três funções principais: controle de modificações, controle de versões e gerenciamento de construção (SOFTEX, 2013).

Os resultados esperados para o processo de Gerência de Configuração, de acordo com o MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012), são:

- GCO 1. Um Sistema de Gerência de Configuração é estabelecido e mantido;
- GCO 2. Os itens de configuração são identificados com base em critérios estabelecidos;
- GCO 3. Os itens de configuração sujeitos a um controle formal são colocados sob baseline;
- GCO 4. A situação dos itens de configuração e das baselines é registrada ao longo do tempo e disponibilizada;
- GCO 5. Modificações em itens de configuração são controladas;
- GCO 6. O armazenamento, o manuseio e a liberação de itens de configuração e baselines são controlados;
- GCO 7. Auditorias de configuração são realizadas objetivamente para assegurar que as baselines e os itens de configuração estejam íntegros, completos e consistentes.

Aquisição

Segundo a ISO/IEC 12207:2008 (ISO/IEC, 2008), o processo de Aquisição é um processo de obtenção de um sistema, produto de software ou serviço de software de um fornecedor externo à organização. De acordo com o MS-MPS-SW, embora a organização possa contratar bens e serviços externos, a responsabilidade pelo produto final é sempre dela. Alguns dos principais problemas relacionados à aquisição de software são originados pela falta de gerenciamento eficaz (SOFTEX, 2013).

Por esse motivo, o MR-MPS-SW define o propósito do processo de Aquisição como “gerenciar a aquisição de produtos que satisfaçam às necessidades expressas pelo adquirente” (SOFTEX, 2012). Dessa forma, o processo de Aquisição visa garantir a qualidade do produto contratado, podendo também abranger serviços, desde que tais serviços façam parte do produto final entregue ao cliente (SOFTEX, 2013).

O processo de Aquisição não é obrigatório para empresas as quais adquirem ferramentas de software para aumento de produtividade ou de software livre. No entanto, a implementação do processo é obrigatória para organizações as quais: contratam o desenvolvimento ou adquirem componentes os quais farão parte do produto final; possuem duas ou mais unidades organizacionais sendo que uma contrate a outra para desenvolvimento do produto de software; desenvolvem produtos de software em parceria com outras empresas; contratam terceiros para desenvolvimento de partes do produto de software (SOFTEX, 2013).

Os resultados esperados para o processo de Aquisição, de acordo com o MR-MPS-SW (SOFTEX, 2012), são:

- AQU 1. As necessidades de aquisição, as metas, os critérios de aceitação do produto, os tipos e a estratégia de aquisição são definidos;
- AQU 2. Os critérios de seleção do fornecedor são estabelecidos e usados para avaliar os potenciais fornecedores;
- AQU 3. O fornecedor é selecionado com base na avaliação das propostas e dos critérios estabelecidos;
- AQU 4. Um acordo que expresse claramente as expectativas, responsabilidades e obrigações de ambas as partes (cliente e fornecedor) é estabelecido e negociado entre elas;
- AQU 5. Um produto que satisfaça a necessidade expressa pelo cliente é adquirido baseado na análise dos potenciais candidatos;
- AQU 6. A aquisição é monitorada de forma que as condições especificadas sejam atendidas, tais como custo, cronograma e qualidade, gerando ações corretivas quando necessário;
- AQU 7. O produto é entregue e avaliado em relação ao acordado e os resultados são documentados;
- AQU 8. O produto adquirido é incorporado ao projeto, caso pertinente.

Gerência de Portfólio de Projetos

O guia PMBOK (PMI, 2013) define Gerência de Portfólio como sendo a gerenciamento centralizado de um ou mais portfólios, o que inclui a identificação, priorização, autorização, gerência e controle de projetos e programas, para que se possa atingir objetivos estratégicos específicos.

De forma similar, o MR-MPS-SW especifica que o propósito do processo de Gerência de Portfólio de Projetos é “iniciar e manter projetos que sejam necessários, suficientes e sustentáveis, de forma a atender os objetivos estratégicos da organização” (SOFTEX, 2012). O processo tem duas atividades principais: a seleção de projetos a serem executados e a

avaliação dos projetos em andamento a fim de verificar a continuidade de sua viabilidade e aderência aos critérios pelos quais foi selecionado (SOFTEX, 2013).

Dessa forma, o processo de Gerência de Portfólio de Projetos, no modelo MPS-SW, foca na gerência de todos os projetos de uma organização, enquanto a gerência específica de cada projeto é objeto do processo de Gerência de Projetos. É um processo obrigatório, salvo pelo caso de organizações que tem como única atividade a evolução de produto. (SOFTEX, 2013).

Os resultados esperados do processo de Gerência de Portfólio de Projeto, segundo o MR-MPS-SW, são (SOFTEX, 2012):

- GPP 1. As oportunidades de negócio, as necessidades e os investimentos são identificados, qualificados, priorizados e selecionados em relação aos objetivos estratégicos da organização por meio de critérios objetivos;
- GPP 2. Os recursos e orçamentos para cada projeto são identificados e alocados;
- GPP 3. A responsabilidade e autoridade pelo gerenciamento dos projetos são estabelecidas;
- GPP 4. O portfólio é monitorado em relação aos critérios que foram utilizados para a priorização;
- GPP 5. Ações para corrigir desvios no portfólio e para prevenir a repetição dos problemas identificados são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão;
- GPP 6. Os conflitos sobre recursos entre projetos são tratados e resolvidos, de acordo com os critérios utilizados para a priorização; GPP 7. Projetos que atendem aos acordos e requisitos que levaram à sua aprovação são mantidos, e os que não atendem são redirecionados ou cancelados;
- GPP 8. A situação do portfólio de projetos é comunicada para as partes interessadas, com periodicidade definida ou quando o portfólio for alterado

Resultados do MPS.BR no Brasil

Como apontado no Capítulo 1, com base em dados de Maio de 2015, o número de avaliações já realizadas segundo o modelo MPS-SW, desde a criação do programa MPS em 2003, é de 596 (SOFTEX, 2015).

Um estudo feito pela Softex em 2013 apontou que, entre todas as empresas participantes do estudo, as quais foram avaliadas segundo o modelo MPS-SW, 95% estão totalmente ou parcialmente satisfeitas com o modelo proposto (TRAVASSOS, 2014). A pesquisa que traçou o perfil dessas empresas também mostrou que, de acordo com as classificações BNDES e NIBSS, 66% das empresas pesquisadas são micro ou pequenas empresas, sendo que a maioria delas ainda está nos níveis iniciais de maturidade do modelo, G e F.

O tempo médio despendido na implementação do MPS-SW de qualquer nível de maturidade, por 40 das empresas as quais foram avaliadas em 2013, foi de 14 meses

(TRAVASSOS, 2014). Este investimento, segundo Travassos (2014) é considerado compatível com os benefícios obtidos com a implantação do modelo.

Por fim, Travassos (2014) aponta que o modelo MPS-SW permitiu que as empresas participantes da pesquisa definissem e melhorassem processos ainda executados de maneira *ad hoc* e aumentassem a eficiência das equipes. Foi ainda observado que houve aumento na satisfação dos clientes e mais qualidade nos projetos e produtos.

Atualização do Guia Geral de Software (2016)

Em 15 de Fevereiro de 2016 entrou em vigor a nova versão do Guia Geral de Software do MPS.BR, disponibilizado pela Softex. Como já justificado no Capítulo 1, já que o presente trabalho teve seu desenvolvimento iniciado em 2015, o Guia a ser utilizado no estudo de caso será a versão de 2012, como apresentado até aqui.

A mudança mais relevante para o contexto deste trabalho que a nova versão trouxe em relação a anterior, de 2012, foi a alteração dos atributos de processos. Nesse sentido, alguns resultados de atributos de processos foram agrupados ou tiveram seus enunciados modificados, e a própria identificação deles mudou, não sendo mais chamados de “RAP”, mas apenas sendo classificados por numeração. Além disso, foi observado que o RAP 4 para o nível F, agora identificado como AP 2.1 (iii), não exige mais que medidas sejam planejadas e coletadas para cada área de processo para que se garanta a execução do processo em relação ao planejado.

De modo geral, no entanto, para os níveis G e F do MR-MPS-SW, não foram observadas mudanças substanciais em relação aos resultados esperados de cada processo e atributos de processo.

2.5 Métodos de avaliação de processos

Segundo von Wangenheim (2005), um dos primeiros passos ao iniciar a melhoria de software em uma organização é avaliar o estado atual de seus processos de software com o objetivo de “identificar os pontos fortes e fracos como base para a determinação de ações de melhorias efetivas”. Para isso, são realizadas avaliações de processo.

De acordo com a norma ISO/IEC 15504-1:2004, a avaliação de processos é uma avaliação disciplinada dos processos de uma unidade organizacional, utilizando-se um Modelo de Avaliação de Processos (ISO/IEC, 2004). Um Modelo de Avaliação de Processos, por sua vez, também de acordo com a norma ISO/IEC 15504-1:2004, é um modelo adequado para o objetivo de avaliar a capacidade de processos, baseado em um ou mais modelos de referência de processos (ISO/IEC, 2004).

Atualmente, existem diversos modelos para avaliação de processos disponíveis no mercado, como o Método de Avaliação para Melhoria do Processo de Software (MA-MPS) (SOFTTEX, 2013), o método componente do CMMI, *Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement* (SCAMPI) (CMM INSTITUTE, 2011), o método proposto pela norma ISO/IEC 15540 (ISO/IEC, 2003-2013), também conhecido como SPICE, entre outros, assim como modelos específicos para pequenas e médias empresas, como o MARES.

2.5.1 Processo e Método de Avaliação MA-MPS

O método de avaliação proposto pelo programa MPS.BR, MA-MPS, foi construído em conformidade com a norma ISO 15504-2:2003 (ISO/IEC, 2003) e permite que se avalie objetivamente os processos de software e serviços de uma organização ou unidade organizacional, sendo assim possível atribuir à organização ou unidade organizacional um nível de maturidade da escala MPS, tendo como base os resultados dessa avaliação. Além disso, outros objetivos incluem sua aplicabilidade à qualquer domínio na indústria de software e à organizações ou unidades organizacionais de qualquer tamanho (SOFTEX, 2013).

De acordo com o guia do Processo e Método de Avaliação MA-MPS (SOFTEX, 2013), seu propósito é “verificar a maturidade da unidade organizacional na execução de seus processos de software e de serviços”. O processo de avaliação é composto por quatro subprocessos:

1. Contratar a avaliação;
2. Preparar a realização da avaliação;
3. Realizar a avaliação inicial;
4. Realizar a avaliação final;
5. Documentar os resultados da avaliação.

O propósito do subprocesso “Contratar a avaliação” é o estabelecimento de um contrato entre a organização a ser avaliada e a Instituição Avaliadora (IA) para a realização da avaliação de seu processo de software. Para isso, é realizada a busca por uma Instituição Avaliadora disponível e, após isso, a formalização da contratação da avaliação (SOFTEX, 2013).

No subprocesso “Preparar a realização da avaliação”, é feita a comunicação da formalização do contrato à SOFTEX, para que esta possa autorizar, planejar e preparar os recursos necessários para a avaliação em si. Nessa etapa, é definida a equipe de avaliação, a qual deve contar com avaliadores internos e externos à organização, a fim de garantir que a equipe possua conhecimento sobre o processo da organização mas que, ao mesmo tempo, não tenha interesse direto sobre os resultados da avaliação. Além disso, a organização contratante da avaliação recebe a Planilha de Indicadores, a qual deverá ser preenchida na unidade organizacional com evidências que comprovem a implementação dos processos e seus atributos necessários para que se alcance o nível de maturidade pretendido (SOFTEX, 2013).

O objetivo do subprocesso “Realizar a avaliação inicial”, segundo a Softex (2013), é “fazer uma avaliação inicial dos processos que permita verificar se a unidade organizacional está pronta para a avaliação MR-MPS-SW e/ou MR-MPS-SV no nível de maturidade pretendido”. Tal subprocesso inclui a condução da avaliação inicial, com toda a equipe de avaliação presente e utilizando a Planilha de Indicadores previamente preenchida, e a preparação par a avaliação final. Deste subprocesso resultam o Relatório de Ajustes para a Avaliação Final e o documento de Resultado da Avaliação Inicial (SOFTEX, 2013).

O propósito do penúltimo subprocesso, “Realizar a avaliação Final”, é fazer o treinamento da equipe, condução da avaliação final em si e comunicação dos resultados obtidos à organização avaliada. Neste subprocesso é realizada a avaliação final com base na Planilha de Indicadores preenchida, avaliando o grau de implementação dos resultados

esperados de processo e resultados esperados de atributo de processo para os projetos selecionados. Por fim, é atribuído um nível MR-MPS à organização, baseando-se nos resultados obtidos na avaliação final. Assim como na avaliação inicial, a presença de toda a equipe de avaliação é obrigatória, e além disso, outros colaboradores podem estar envolvidos na realização de entrevistas para confirmar a implementação dos processos e origem dos indicadores (evidências) apontados (SOFTEX, 2013).

O último subprocesso do MA-MPS, chamado “Documentar os resultados da avaliação” visa elaborar o documento de Relatório da Avaliação, reunir a documentação produzida durante a avaliação final e enviá-la para auditoria. Após aprovação dos documentos enviados, o resultado é comunicado à Softex, que insere em sua base de dados os resultados da avaliação (SOFTEX, 2013).

2.5.2 MARES

A Metodologia de Avaliação de Processos de Software (MARES) foi desenvolvida pelo Laboratório de Qualidade e Produtividade de Software (LQPS) da Universidade do Vale do Itajaí (Univali), em conformidade com a norma ISO/IEC 15504 (ISO/IEC, 2003). A metodologia MARES tem como principal objetivo a adaptação da ISO/IEC 15504 para que possa ser utilizada no contexto de melhoria de processos em micro e pequenas empresas (MPEs) (VON WANGENHEIM, 2004, pp. 4).

O método de avaliação MARES divide o procedimento de avaliação em três processos: “Gerenciamento”, “Contextualização” e “Execução” (Figura 5). Cada um dos três processos é composto por diversos subprocessos (VON WANGENHEIM, 2004, pp. 10). De acordo com von Wangenheim (2004), para a execução de uma avaliação é necessário, ao menos, que a equipe avaliadora envolva um avaliador responsável e um avaliador auxiliar.

O processo “Gerenciamento”, tem como principais atividades o planejamento da contextualização da organização, realizada juntamente ao patrocinador da avaliação, a definição de um cronograma e da equipe avaliadora. Também tem como finalidade o controle e acompanhamento do processo de avaliação como um todo, verificando se são necessários replanejamentos ou ações corretivas em caso de problemas. Ao final do processo de avaliação, também faz parte desse processo a discussão da performance da avaliação em si com a equipe avaliadora (VON WANGENHEIM, 2004, pp. 11).

O plano da avaliação, no entanto, só é finalizado ao término do processo de “Contextualização”. Esse processo tem como objetivo obter uma visão geral da organização e seu processo de software, selecionando e priorizando os processos a serem avaliados em seguida. Para obter esse entendimento sobre a organização, é preenchido um questionário por um representante da empresa e também sugere-se a realização de entrevistas para coleta de informações. O resultado desse processo é, portanto, uma descrição em alto nível dos processos de software executados pela organização, a geração dos perfis alvos de capacidades desses processos e a seleção dos processos para avaliação. Com base nessas informações é, então, finalizado o plano de execução da avaliação (VON WANGENHEIM, 2004, pp. 11).

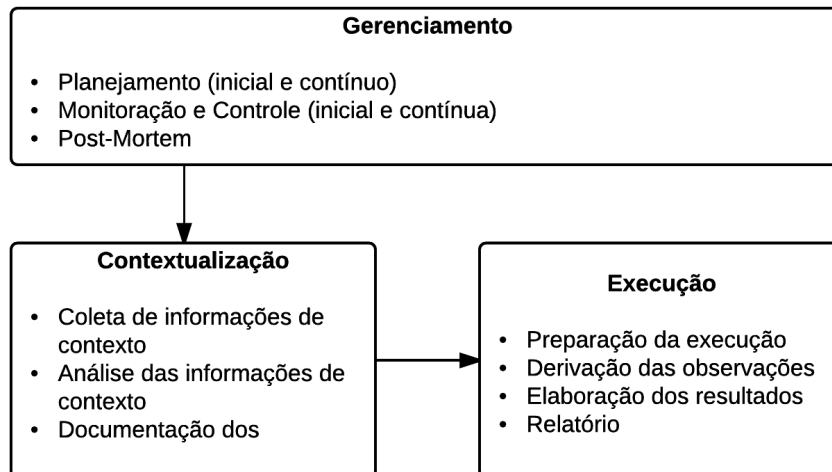


Figura 5: Visão geral do Método de Avaliação MARES (VON WANGENHEIM; ANACLETO; SALVIANO, 2004)

O processo “Execução da Avaliação” tem como objetivo a execução da avaliação detalhada dos processos selecionados. Para isso, é feita a coleta de dados para definição dos indicadores que evidenciam a implementação dos processos selecionados. Esses dados são coletados através de entrevistas com representantes da reunião, a fim de se obter informações detalhadas sobre a execução do processo (VON WANGENHEIM, 2004, pp. 12).

Os dados analisados são, por fim, analisados pela equipe avaliadora, que mapeia as informações do processo aos atributos de processo do modelo de avaliação. Baseando-se nos dados coletados, se faz uma validação de sua correte e completude pela equipe avaliadora e representantes da organização e, após isso, é feita a pontuação dos níveis de capacidade dos processos avaliados. Ao avaliar os processos, são levantados também seus pontos fortes e fracos e possibilidades de melhorias são identificadas. Todos esses resultados são documentados, revisados e disponibilizados à organização avaliada (VON WANGENHEIM, 2004, pp. 13).

3 ESTADO DA ARTE

Neste capítulo é apresentado o estado da arte do tema proposto por este trabalho, através de uma revisão da literatura, seguindo as principais etapas propostas no método definido por Kitchenham (2004), adequando-se a um trabalho de conclusão de curso.

3.1 Definição do Protocolo da Revisão

O objetivo desta revisão de literatura é analisar e sintetizar a literatura atual existente sobre melhoria de processos, buscando saber quais os fatos críticos de sucesso mais comuns entre as organizações no processo de melhoria alinhada ao nível F do MR-MPS-SW. Portanto, para essa etapa, foi definida a seguinte pergunta de pesquisa: Quais foram os principais fatores críticos de sucesso identificados pela organização na melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW?

Para a tabela de termos de pesquisa utilizados (Tabela 2), embora o MPS.BR tenha sido criado a partir de uma iniciativa brasileira, foram também utilizados termos em Inglês, devido ao número de publicações em tal língua nas bases utilizadas.

Termos	Sinônimos	Tradução (Inglês)
MPS.BR	MPS-SW, MR-MPS-SW	-
Nível de Maturidade	Níveis de Maturidade	Maturity Level
Organização	Unidade Organizacional, Empresa	Organization, Organizational Unit, Company
Nível F		Level F

Tabela 2: Tabela de termos de pesquisa

As bases a serem pesquisadas são o Google Scholar², por ser de acesso livre e possuir resultados amplos, o portal de pesquisas da CAPES³, por reunir e disponibilizar à Universidade Federal de Santa Catarina o melhor da produção científica internacional (CAPES/MEC, 2015), e o IEEE Xplore⁴, por oferecer as publicações científicas e técnicas mais citadas e referenciadas mundialmente na área de Engenharia Elétrica, Ciências da Computação e Eletrônica (IEEE XPLORE, 2015).

Os dados a serem extraídos dos resultados encontrados através desta revisão de literatura são:

- Caracterização da organização, incluindo dados como: tamanho, localização e ramo;
- Abordagem, processo ou modelo utilizado para melhoria do processo de software da organização;
- Lições aprendidas através da experiência da organização na evolução de seu processo de software;

² <http://scholar.google.com>

³ <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

⁴ <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

- Dificuldades enfrentadas na experiência relatada de melhoria do processo de software da organização.

3.1.1 Critérios de inclusão/exclusão

São definidos os seguintes critérios de inclusão dos resultados obtidos por meio da aplicação dos termos de busca:

- O material encontrado deve apresentar a aplicação da melhoria de processos em uma organização com foco em desenvolvimento de software;
- O material encontrado deve utilizar como modelo de referência de processos o MR-MPS-SW;
- O material encontrado deve abordar a evolução da maturidade de uma organização do nível G para o F do MPS-SW ou diretamente para o nível F;
- O material encontrado deve possuir a contextualização da unidade organizacional em processo de melhoria;
- O material encontrado deve apresentar os fatores críticos de sucesso identificados para a melhoria de processos na organização.

Para esta revisão de literatura não foram identificados critérios específicos de exclusão, pois a melhoria de processos alinhada ao nível F do MPS.BR permite um escopo amplo de aplicações e diferentes contextos para as experiências. Portanto, preferiu-se não limitar as possibilidades de retorno de materiais, a fim de manter a diversidade das experiências nas publicações encontradas.

3.1.2 Critério de qualidade

Os resultados encontrados nesta revisão de literatura devem atender aos seguintes critérios de qualidade:

- Deve preferencialmente possuir uma avaliação inicial da situação do processo de software da unidade organizacional em processo de melhoria;
- Deve preferencialmente apresentar resultados da melhoria em relação à avaliação inicial;
- Deve preferencialmente incluir lições aprendidas;
- Deve apresentar resultado positivo da avaliação nível F;

3.2 Execução da busca

A execução desta busca se deu em Outubro de 2015, e foram realizadas no total duas iterações de busca, pois ao final da primeira iteração, utilizando os termos em Inglês, não foram encontrados muitos materiais relevantes. A segunda iteração, portanto, foi executada utilizando os termos de pesquisa em Português.

3.2.1 Primeira iteração

Na primeira iteração foi realizada a busca utilizando-se os termos em Inglês (*string* de busca) descritos na Tabela 3. Foram obtidos 227 resultados no total, após a busca nas três bases diferentes e apenas os primeiros 50 resultados retornados de cada base foram analisados.

Primeiramente, foi executada a busca utilizando a primeira *string* apresentada na Tabela 3. Como nenhum material relevante foi encontrado, a *string* foi então tornada mais genérica, a fim de ampliar a busca para que outros trabalhos fossem retornados.

Foram lidos os títulos e resumos de todos os trabalhos retornados e, após a aplicação dos critérios de inclusão e de qualidade somente um artigo foi considerado relevante (o mesmo nas duas pesquisas com *strings* de busca diferentes), portanto foi encontrado apenas um artigo relevante ao final da primeira iteração.

String de Busca	Google Scholar	IEEE	CAPES	Resultados Relevantes
("MPS.BR" OR "MR-MPS-SW" OR "MPS-SW") AND ("Maturity Level" OR "Maturity Levels") AND (Organization OR "Organizational Unit" OR Company) AND "Level F")	46	0	5	1
("MPS.BR" OR "MR-MPS-SW") AND "Maturity Level" AND Organization)	175	115	1	1

Tabela 3: Strings de busca da primeira iteração

3.2.2 Segunda iteração

A fim de encontrar mais publicações relevantes sobre o tema, foi realizada uma segunda iteração de busca, desta vez com os termos em Português. A *string* de busca utilizada está descrita na Tabela 4. Desta vez, como foram encontrados mais resultados nesta segunda iteração em português, foram então analisados os 100 primeiros resultados retornados de cada base, pois desta vez a base Google Scholar retornou um número maior de resultados.

<i>String</i> de busca	Google Scholar	IEEE	CAPES	Resultados Relevantes
((("MPS.BR" OR "MR-MPS-SW" OR "MPS-SW") AND ("Nível de Maturidade" OR "Níveis de Maturidade")) AND (Organização OR "Unidade Organizacional" OR Empresa)	273	0	5	6

AND "Nível F")				
----------------	--	--	--	--

Tabela 4: String de busca da segunda iteração

No final da execução das buscas foram identificados apenas 7 artigos científicos relevantes os quais tratam da transição de uma organização para o nível F do MPS-SW, atendendo a todos os critérios de inclusão e de qualidade definidos. A maioria dos demais resultados analisados não foram considerados relevantes por não apresentarem a implementação da melhoria de processos alinhada ao nível F do MPS.BR, e sim de outros níveis de maturidade ou apenas resultados gerais do programa MPS no Brasil.

Após a análise dos 7 artigos científicos relevantes, no entanto, constatou-se que dois deles tratavam do mesmo caso de melhoria de processos em uma empresa específica do Rio de Janeiro. Portanto, serão abordados apenas os resultados de 6 artigos científicos considerados mais relevantes à esta revisão de literatura.

3.3 Extração da informação e análise dos resultados

A partir das buscas realizadas, foram selecionados, portanto 6 artigos os quais atendem aos requisitos desta revisão de literatura. Nesta seção, é apresentada a extração dos dados de interesse e a análise de tais publicações.

Na sequência, cada um dos trabalhos relacionados é brevemente apresentado, indicando informações sobre o contexto da organização onde a melhoria foi aplicada, a abordagem ou modelo utilizado para melhoria do processo de software, os fatores críticos de sucesso, lições aprendidas e as dificuldades enfrentadas em cada experiência.

3.3.1 Implementando MPS BR nível F como preparação para certificação CMMI nível 3

O artigo “Implementando MPS BR nível F como preparação para certificação CMMI nível 3” (FERREIR; CERQUEIRA; SANTOS, 2006), aborda a implementação do nível F do modelo MPS.BR em uma empresa de desenvolvimento e fábrica de software, a BL Informática, no Rio de Janeiro, como preparação para obtenção da avaliação nível 3 do modelo CMMI. A implementação iniciou-se em 2005, intitulada como projeto QualiSoft e contou com apoio da COPPE/UFRJ e ferramentas de apoio do Ambiente TABA.

Embora a equipe não tenha realizado a avaliação final oficial do MPS.BR para o nível F, foram alcançados bons resultados de melhoria do processo de software os quais podem ser comprovados por relatórios de conformidades do processo e pesquisas de satisfação com os clientes (FERREIR; CERQUEIRA; SANTOS, 2006).

Dentre as dificuldades encontradas, foram apontados pelo autor problemas conceituais, indicadores inadequados e problemas no entendimento das relações entre as áreas de processo. Tais problemas foram resolvidos através de consultoria especializada da COPPE/UFRJ (FERREIR; CERQUEIRA; SANTOS, 2006).

Como fatores críticos de sucesso no projeto, Ferreira (2006) considera o comprometimento da alta direção, as reuniões frequentes com a equipe e a utilização de ferramenta para automatização de atividades. Outros fatores os quais contribuíram pra o sucesso do projeto, segundo Ferreira, foram o profundo conhecimento da equipe no processo de desenvolvimento da BL Informática e a sua cultura em processos.

3.3.2 Implantação do Nível F do MR-MPS Combinando Características do Processo Unificado com Práticas SCRUM

No estudo de caso “Implantação do Nível F do MR-MPS Combinando Características do Processo Unificado com Práticas SCRUM” (SILVA et al., 2011), é apresentada a trajetória de melhoria do processo de software da empresa de software aplicado à logística Athenas Software, no Rio de Janeiro. Atualmente, seu processo de desenvolvimento de software se chama Atenas Processo de Desenvolvimento (APD) e combina elementos do Processo Unificado, metodologias ágeis como Scrum e Extreme Programming e as práticas exigidas pelo nível F do MR-MPS. É uma empresa pequena, contando com a atuação de apenas 7 funcionários nos projetos avaliados.

Em 2009, a COPPE/RJ, instituição implementadora do modelo MPS, em conjunto com a própria equipe de processos da Athenas Software, perceberam que dado o histórico da empresa com melhoria de processos, seria possível alcançar já num primeiro momento o nível F do MR-MPS. Os processos, portanto, foram revisados e evoluídos durante três meses e meio, gerando a versão 4.0 do APD. Em adição aos resultados esperados do nível F, foram também alcançados alguns dos resultados esperados dos níveis E e D do modelo MPS (SILVA et al., 2011).

De acordo com a autora, a utilização de ferramentas na utilização de um processo de desenvolvimento é fundamental, principalmente em relação à agilidade na sua execução a fim de cumprir prazos estipulados. Por essa razão, a equipe utilizou a ferramenta de acompanhamento de projetos JIRA, customizada para a empresa. Os autores consideram que o JIRA apoiou a empresa em todas as áreas de processo do nível F do MR-MPS e sua base de dados, por sua vez, também serviu como fonte de dados ao processo de Medição (SILVA et al., 2011).

Como fatores críticos de sucesso, Silva (2011) cita que: a definição e implementação incremental dos processos e o alinhamento dos processos aos objetivos de negócio da empresa. Além disso, uma das dificuldades enfrentadas foi que, em geral, os profissionais mais antigos da empresa tiveram mais dificuldades na execução dos novos processos.

3.3.3 A Conquista do MPS.BR Nível F na Qualidade Informática: Um Caso de Sucesso

No artigo “A Conquista do MPS.BR Nível F na Qualidade Informática: Um Caso de Sucesso” (BRIETZKE et al., 2007) é apresentada a experiência da pequena organização Qualidade Informática na evolução de seu processo de software para o nível F de maturidade do MR-MPS. A Qualidade Informática é localizada em Porto Alegre, atua no ramo de sistemas de software customizados e foi avaliada nível F oficialmente no ano de 2007.

O projeto de melhoria utilizado foi chamado Q² e contou com a participação de 12 profissionais. A abordagem de implementação adotada foi a sequencial, com pacotes de trabalho para cada área de processo do nível F do MR-MPS-SW (BRIETZKE et al., 2007). Segundo Brietzke (2007), o ciclo de melhoria adotado para cada área de processo contou com

as etapas de Planejamento, Desenvolvimento, Treinamento Interno, Implantação, Identificação de Melhorias e Acompanhamento dos Projetos Pilotos.

De acordo com Brietzke (2007), as principais dificuldades encontradas durante o processo de melhoria, foram: indisponibilidade de tempo dos profissionais do projeto Q²; dificuldade para identificar os quatro projetos a serem avaliados; resistência à mudança; e falta de uma cultura de processos na Qualidade Informática. Como fatores crítico de sucesso, o projeto Q² teve alto apoio da direção, comprometimento dos profissionais envolvidos, apoio da consultoria externa, alocação de dois recursos em tempo integral na área de Garantia da Qualidade e, por fim, gerência efetiva dos riscos do projeto.

3.3.4 Utilizando Metodologias Ágeis para atingir MPS.BR nível F na Powerlogic

O artigo “Utilizando Metodologias Ágeis para atingir MPS.BR nível F na Powerlogic” (DE OLIVEIRA; GUIMARÃES; FONSECA, 2007) relata a experiência da empresa Powerlogic, sediada em Belo Horizonte, na melhoria de seu processo de software alinhado ao nível F do MR-MPS-SW em conjunto com a utilização de metodologias ágeis. Em 2007, a empresa do ramo de desenvolvimento de produtos e serviços de fábrica de software foi avaliada oficialmente nível F de maturidade do modelo MPS.

O processo de melhoria foi auxiliado por uma empresa implementadora contratada e por um grupo de profissionais da empresa chamado *Software Engineering Process Group* (SEPG) e teve duração aproximada de 15 meses. O principal objetivo do processo de melhoria, segundo de Oliveira foi alinhar as práticas do nível F do MR-MPS-SW com as práticas do SCRUM, metodologia ágil já utilizada na empresa. Isto foi motivado por uma das dificuldades observadas no processo: o modelo proposto pelo MPS.BR era bastante formal e pouco refletia a realidade da Powerlogic (DE OLIVEIRA; GUIMARÃES; FONSECA, 2007).

Portanto, o primeiro passo do processo de melhoria, foi realizar o levantamento do processo de desenvolvimento existente na Powerlogic. Após identificar os pontos fracos do processo, foram sugeridas melhorias. Entre as principais melhorias implementadas e percebidas no processo evoluído estão: a criação de novos indicadores para as áreas de processo do nível F; a garantia de comprometimento da equipe para com os planos do projeto e sua participação nas estimativas de recursos; a utilização de integração contínua para auxiliar no processo de Gerência de Configuração; e o planejamento dos recursos necessários e disponíveis aos projetos. Como fator crítico de sucesso, foi citado apenas a necessidade de adaptação do modelo de referência para a realidade da empresa (DE OLIVEIRA; GUIMARÃES; FONSECA, 2007).

3.3.5 Medições de uma implementação de MPS.BR nível F

No artigo “Medições de uma implementação de MPS.BR nível F” (BORSSATTO; MORO, 2007), o autor apresenta o projeto de melhoria do processo de desenvolvimento da empresa Synos alinhado ao nível F do MR-MPS-SW. A Synos, localizada no estado de Minas Gerais, é formada por 150 profissionais, sendo 50 profissionais da unidade organizacional avaliada. A empresa oferece soluções de tecnologia da informação e foi avaliada oficialmente nível F do MPS.BR em 2007.

Foi realizada uma avaliação externa de consultoria no início do processo e, através dela, foram identificados pontos positivos e negativos do processo de desenvolvimento da

Synos. A partir disto, a empresa focou seus esforços na criação de um processo de desenvolvimento unificado, definindo um grupo de apoio interno à implementação. O número de integrantes do grupo variou ao longo do processo, devido à redução de recursos disponíveis para o projeto. Pela maior parte do tempo, o grupo contou com 6 profissionais (BORSSATTO; MORO, 2007).

A Synos optou por definir as áreas de processo do nível F e, logo após a definição, aplicar as definições aos seus projetos em andamento. Segundo Borssatto (2007), isso permitiu observar as possíveis melhorias no processo com mais clareza. Foi também observado que a maior parte dos recursos alocados ao projeto de melhoria foram relacionados à gastos com recursos humanos.

Borssatto (2007) aponta que o fato de possuir colaboradores experientes em melhoria de processos na equipe interna de apoio garantiu que o projeto fosse realizado em tempo hábil. O autor também sugeriu que reuniões periódicas com a equipe de consultores externos ajudou no controle do projeto. Ainda, de modo geral, o treinamento dos colaboradores envolvidos na melhoria de processos colaborou em muito para a implantação do novo processo de software na Synos. Como dificuldades, Borssatto (2007) aponta a necessidade de conscientização e comprometimento da alta direção, já que o investimento no processo de melhoria é bastante elevado.

3.3.6 Implementação do MPS.BR Nível F e CMMI-DEV Nível 2 na Red & White IT Solutions

O artigo “Implementação do MPS.BR Nível F e CMMI-DEV Nível 2 na Red & White IT Solutions” (RESENDE et al., 2009) apresenta a experiência da implementação do nível F do MPS.BR na empresa Red & White IT Solutions (R&W), de Goiânia, a qual atua no ramo de soluções e serviços de tecnologia da informação

A R&W contou com o apoio de consultoria da COPPE/UFRJ durante o processo de definição e implementação dos processos. A abordagem escolhida para a melhoria de processos foi o modelo SPI-KM, desenvolvimento pela própria COPPE/UFRJ. Este modelo conta com 12 etapas, do diagnóstico inicial até a avaliação oficial, passando por definição do processo, implementação das melhorias em projetos, treinamento, entre outras. Para definição do processo, foram também utilizadas ferramentas do ambiente TABA. O processo de implementação contou com a dedicação não exclusiva de dois profissionais da empresa durante os primeiros meses e, após isso, apenas um profissional (RESENDE et al., 2009).

Como fatores críticos de sucesso para a implementação, Resende (2009) aponta o apoio e comprometimento da organização para com o processo de melhoria de software, fazendo com que a avaliação oficial do nível F do MPS.BR fosse realizada com sucesso após 10 meses, em 2008. As principais dificuldades enfrentadas no projeto de melhoria foram relacionadas à inexperiência dos profissionais da empresa com os processos, a pressão em relação ao prazo definido para a avaliação final e a distância geográfica entre a R&W e a equipe da COPPE/UFRJ.

3.4 Discussão dos resultados

A revisão do estado da arte indica que, após a análise das publicações selecionadas e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, existem diversos relatos bem-sucedidos da

experiência de melhoria do processo de software alinhada ao nível F do MPS-SW em organizações brasileiras. No entanto, apenas um dos artigos analisados identifica a utilização de um modelo definido de melhoria, chamado SKI-KM, criado pela COPPE/UFRJ.

Foi observado que todos casos analisados relatam contarem com o auxílio de consultoria externa, tanto para diagnóstico da situação inicial do processo de software quanto durante a fase de implementação. Isso sugere que as organizações analisadas obtiveram treinamento e realizaram o planejamento do processo de melhoria.

Em relação ao tamanho das organizações, não foi possível identificar o tamanho de cada uma nas publicações analisadas. Porém, observa-se que em pelo menos dois casos a melhoria de processos foi realizada em unidades organizacionais com pequeno número de funcionários.

Pode-se observar também que várias das organizações analisadas consideraram importante a utilização de ferramentas para auxílio e automatização dos processos, como a ferramenta de Gerência de Projetos JIRA⁵ e a de definição e implementação de processos, TABA (MONTONI, 2006).

No que cabe aos fatores críticos de sucesso observados nas experiências relatadas, os principais pontos apontados pelas organizações que passaram pela melhoria de processos alinhada ao modelo MPS-SW, são (vide Tabela 5): o comprometimento da organização e da alta direção com a melhoria de processos é essencial, já que é um processo o qual demanda esforço e recursos consideráveis; a participação direta de funcionários com experiência na melhoria de processos e o treinamento dos profissionais os quais atuam no processo de melhoria é um diferencial, assim como a obtenção de consultoria externa, pois tornam o processo mais rápido e claro; por fim, é essencial que os funcionários da organização recebam treinamento no processo, para que sua implementação seja eficaz e para que se crie uma cultura de processos na organização.

#	Principais fatores críticos de sucesso	Referências
F01	Apoio e comprometimento da alta direção	(FERREIRA; CERQUEIRA; SANTOS, 2006), (SILVA et al., 2011), (BRIETZKE et al., 2007), (BORSSATTO; MORO, 2007) e (RESENDE et al., 2009)
F02	Experiência/competência da equipe de melhoria em processos	(FERREIRA; CERQUEIRA; SANTOS, 2006), (BRIETZKE et al., 2007), (BORSSATTO; MORO, 2007) e (RESENDE et al., 2009)
F03	Ferramentas para auxílio ou automatização de processos	(FERREIRA; CERQUEIRA; SANTOS, 2006), (SILVA et al., 2011) e (DE OLIVEIRA; GUIMARÃES; FONSECA, 2007) e (RESENDE et al., 2009)
F04	Cultura da empresa em processos e qualidade	(FERREIRA; CERQUEIRA; SANTOS, 2006) e (BRIETZKE et al., 2007)
F05	Treinamento interno da equipe	(FERREIRA; CERQUEIRA; SANTOS, 2006) e (BORSSATTO; MORO, 2007)
F06	Alinhamento do processo e das práticas sugeridas pelo modelo de referência aos objetivos da empresa	(SILVA et al., 2011) e (DE OLIVEIRA; GUIMARÃES; FONSECA, 2007)

Tabela 5: Principais fatores críticos de sucesso apresentados nas publicações analisadas.

⁵ <https://www.atlassian.com/software/jira/>

3.4.1 Ameaças à validade da revisão

Após a execução desta revisão sistemática de literatura, notou-se a falta de publicações relevantes à busca que atendessem a todos os critérios de qualidade definidos. Por essa razão, o possível abrandamento da imposição de certos critérios de qualidade pode ter ocorrido, acarretando em ameaças à validade desta revisão.

Além disso, a possível imprecisão dos termos de busca utilizados e seus sinônimos pode ter omitido resultados e, assim, impedido a coleta de todas as publicações relevantes à esta revisão de estado da arte.

Como foram levados em conta somente os 50 primeiros e os 100 primeiros materiais retornados de cada base em cada iteração, outros resultados relevantes podem ter sido ignorados. Assim como, pelo fato de terem sido lidos somente os títulos e resumos dos trabalhos considerados, títulos ou resumos inadequados podem ter ocultado materiais significativos.

Por fim, como esta revisão de literatura foi realizada somente pela autora do trabalho, não houve revisão direta dos trabalhos selecionados. Portanto, a seleção dos materiais relevantes coube somente à opinião da autora.

4 PLANEJAMENTO DO ESTUDO DE CASO

Neste capítulo é realizado um estudo de caso baseado nos passos principais da abordagem para estudos de caso em Engenharia de Software proposta por Runeson (2009). Primeiramente, é realizada a definição do estudo de caso e, posteriormente, a execução do mesmo. Na execução do estudo de caso, será utilizada, como definido anteriormente, a abordagem ASPE/MSM (WEBER, 2005).

Segundo Runeson (2009), para a realização de um estudo de caso, há cinco passos principais que devem ser seguidos: Planejamento, Preparação, Coleta, Análise e Relatório.

Na etapa de Planejamento, são definidos os objetivos do estudo de caso e sua execução é planejada. Para a Preparação, os procedimentos de coleta de dados são definidos. No terceiro passo, Coleta, é feita a execução do estudo de caso com a coleta de dados. Por último, nas etapas de Análise e Relatório, os dados coletados são analisados e os resultados são relatados (RUNESON, 2009).

4.1 Objetivo do Estudo de Caso

O objetivo deste estudo de caso é comparar os fatores críticos de sucesso observados na aplicação da melhoria do processo de software alinhada ao nível F do MR-MPS-SW no Departamento de Desenvolvimento da AltoQi, com relação aos fatores observados na literatura disponível, revisada no Capítulo 3, buscando responder a seguinte pergunta: Os Fatores Críticos de Sucesso de melhoria de processos encontrados na literatura são aplicáveis em um ambiente real de melhoria de processos do nível G para o nível F do MR-MPS-SW? Para tanto, a execução deste estudo de caso segue a abordagem ASPE/MSM (WEBER, 2005). Seguindo-se tal abordagem, conforme já brevemente apresentada no Capítulo 1.2, primeiramente é realizada a análise do contexto da empresa. Em seguida, é feita uma avaliação do alinhamento do processo de software da unidade organizacional estudada ao nível F do MR-MPS-SW. Então, é realizada a evolução do processo de software do nível G para o nível F do MR-MPS-SW e, por último, é feito acompanhamento de um projeto com as melhorias aplicadas para análise de resultados e comparação dos fatores críticos de sucesso observados.

A execução deste estudo de caso se dá no período entre Junho de 2015 e Maio de 2016. A empresa AltoQi, durante tal período, não ingressou do projeto cooperado para implementação e avaliação oficial do MR-MPS-SW nível F, porém planeja realizar a avaliação final em Agosto de 2016.

Para que possa ser feita a avaliação de um estudo de caso, deve-se primeiramente definir seus objetivos. Neste trabalho, para definição dos objetivos de medição, foi utilizada a abordagem GQM – *Goal/Question/Metric* (KOZIOLEK, 2008; BASILI, 1994). O uso dessa abordagem auxilia na definição dos objetivos de medição do trabalho e também na derivação das medidas a serem coletadas posteriormente durante o estudo de caso.

Na abordagem GQM, medidas são definidas de maneira *top-down*, ou seja, primeiro os objetivos são definidos, para que então perguntas sejam estabelecidas. Por último, medidas são definidas de forma a prover dados que satisfaçam as necessidades de informação. Ao definir os objetivos de antemão, apenas medidas relevantes são escolhidas, tornando o procedimento de coleta de dados mais eficiente (KOZIOLEK, 2008; BASILI, 1994). Para este trabalho, foram definidos os seguintes objetivos de medição:

- **Objetivo de Medição 1:** Avaliar o esforço empregado na melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW, sob o ponto de vista da área de Qualidade e Processos no contexto do Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi;
- **Objetivo de Medição 2:** Avaliar a impressão subjetiva dos resultados da transição do nível de maturidade do Departamento de Desenvolvimento do nível G para o F do MR-MPS-SW, sob o ponto de vista dos envolvidos diretamente no processo de melhoria no contexto do Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi.
- **Objetivo de Medição 3:** Avaliar os fatores críticos de sucesso identificados durante a experiência, sob o ponto de vista dos envolvidos diretamente no processo de melhoria no contexto do Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi.

Para cada objetivo de medição, foram estabelecidas perguntas e medidas, como sugere a abordagem GQM. No entanto, embora tenha havido esforço para se quantificar os critérios de medição, foi observado que muitos dos dados a serem coletados a fim de suprir as necessidades de informação são qualitativos. No

Objetivo de Medição 3:	Avaliar os principais fatores críticos de sucesso identificados pelos envolvidos durante a experiência de melhoria de processos alinhada ao nível F do MPS.BR.
Pergunta:	Quais foram os principais fatores críticos de sucesso da experiência de melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW no Departamento de Desenvolvimento?
Medida 3.1:	Impressão subjetiva dos principais fatores críticos de sucesso.

Quadro 1 são apresentadas as perguntas e medidas referentes aos objetivos de medição:

Objetivo de Medição 1:	Avaliar o esforço despendido pelo Departamento de Desenvolvimento da AltoQi na melhoria de processos alinhada ao nível F do MPS.BR.
Pergunta:	Qual foi o esforço total despendido pelo Departamento de Desenvolvimento no processo de melhoria?
Medida 1.1:	Esforço total em horas.
Pergunta:	Houve aumento no percentual de horas do projeto executadas em atividades de apoio, em relação aos projetos antigos, executados pela mesma equipe, antes da melhoria de processos?
Medida 1.2:	Diferença do percentual de horas do projeto gastas em atividades de apoio em relação à projetos antigos, executados pela mesma equipe.
Pergunta:	Quanto esforço cada área de processo demandou no processo de melhoria?

Medida 1.3:	Proporção do esforço despendido em cada área de processo em relação ao total de horas despendido no processo de melhoria.
-------------	---

Objetivo de Medição 2:	Avaliar se a experiência de transição do nível de maturidade do processo do G para o F do MR-MPS-SW foi benéfica à organização e as principais dificuldades encontradas no processo de melhoria.
Pergunta:	Quais foram as três principais dificuldades enfrentadas durante esta experiência de melhoria de processos?
Medida 2.1:	Impressão subjetiva das três principais dificuldades.
Pergunta:	Esta experiência de melhoria de processos foi benéfica à unidade organizacional?
Medida 2.2:	Impressão subjetiva da experiência.
Pergunta:	Qual o número de não conformidades encontradas no projeto com o processo evoluído implementado?
Medida 2.3:	Número de não conformidades encontradas no projeto.

Objetivo de Medição 3:	Avaliar os principais fatores críticos de sucesso identificados pelos envolvidos durante a experiência de melhoria de processos alinhada ao nível F do MPS.BR.
Pergunta:	Quais foram os principais fatores críticos de sucesso da experiência de melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW no Departamento de Desenvolvimento?
Medida 3.1:	Impressão subjetiva dos principais fatores críticos de sucesso.

Quadro 1: Perguntas e medidas relacionadas aos objetivos de medição.

A empresa AltoQi concordou explicitamente em participar deste estudo de caso. O seu consentimento foi dado através de uma Declaração de Concordância (ANEXO A), assinada pela autora e pela empresa.

4.1.1 Contextualização

A empresa AltoQi, do ramo de desenvolvimento de software voltado à engenharia, oferece uma solução para projetos de edificações. A empresa foi fundada em 1989, está localizada em Florianópolis, Santa Catarina, e possui três unidades físicas diferentes (ALTOQI, 2015).

Atualmente, a AltoQi possui aproximadamente 40 mil clientes e está presente em todo o Brasil. O quadro de colaboradores conta com mais de 170 funcionários, sendo eles divididos entre os departamentos de Desenvolvimento, Produtos & Serviços, Administrativo, Financeiro/RH, Suporte (SAC), TI, Comercial e Marketing. Além disso, existe um Conselho Diretor e uma Diretoria Operacional, que juntos foram a Direção (ALTOQI, 2015).

Os principais produtos disponibilizados hoje pela AltoQi são (ALTOQI, 2015):

- Eberick V9: “software para projeto estrutural em concreto armado moldado in-loco e concreto pré-moldado que engloba as etapas de lançamento, análise da estrutura, dimensionamento e o detalhamento final dos elementos”.
- QiBuilder: “consiste na base de CAD que integra os produtos da empresa para os projetos de instalações hidrossanitárias, incêndio, gás, elétricas, cabeamento, SPDA e de alvenaria estrutural, em um único ambiente”;
- Lumine V4: “programa integrado para projeto de instalações elétricas prediais, contendo uma base independente de CAD, que contempla o lançamento, dimensionamento e detalhamento final da instalação”;
- Hydros V4: “programa para projeto de instalações hidráulicas e sanitárias prediais que permite o lançamento da tubulação do projeto como um todo”.

O Departamento de Desenvolvimento, setor foco deste estudo de caso e da melhoria de processos alinhada ao MPS-SW, tem como função executar os projetos de desenvolvimento da AltoQi, desenvolvendo os produtos a serem comercializados pela empresa. Atualmente, o setor conta com 56 funcionários, sendo que 21 são engenheiros ou estagiários de engenharia e 32 são programadores ou estagiários de programação. Os outros três funcionários restantes ocupam as posições de Gerente de Desenvolvimento, Gerente de Projetos e Assistente de Projetos, este último acumulando também a função de Assistente de Qualidade e Processos. O setor atualmente possui 7 equipes, cada uma com um ou mais projetos em andamento ao mesmo tempo.

As tecnologias de apoio aos processos utilizadas no departamento de Desenvolvimento são variadas. Algumas das ferramentas empregadas são:

- TargetProcess⁶: ferramenta para gestão dos projetos e controle de mudanças;
- Jenkins⁷: servidor de build contínuo.

⁶ <https://www.targetprocess.com/>

⁷ <https://jenkins-ci.org/>

- Subversion⁸ (SVN): repositório centralizado para compartilhamento de arquivos, que permite o controle de controle de versões para documentos, códigos-fonte, entre outros artefatos;
- MediaWiki⁹: Para documentação e armazenamento do processo;
- STRATEC¹⁰: software utilizado para gestão estratégica, facilitando o planejamento estratégico e seu acompanhamento;
- Ferramenta de Indicadores de Desempenho: ferramenta desenvolvida internamente para auxiliar no processo de Medição, a qual extrai dados da base de dados do TargetProcess e os transforma em informações sobre os projetos e equipes do departamento.

O Departamento de Desenvolvimento da AltoQi foi avaliado nível G do MPS.BR em 2010 e renovou a avaliação em Setembro de 2013. Neste momento, um dos objetivos da empresa é evoluir os processos da unidade organizacional para que se alinhe ao nível F do modelo. Para isso, foi realizada a mobilização dos profissionais de apoio do Departamento de Desenvolvimento para dar início ao projeto de melhoria de processos. Portanto, este processo de melhoria conta com o Gerente de Desenvolvimento, Gerente de Projetos e Assistente de Projetos como profissionais diretamente envolvidos. Este último cargo é apenas de meio período e nenhum dos três funcionários trabalha integralmente na melhoria de processos.

O Gerente de Desenvolvimento da AltoQi possui mestrado em Engenharia Civil e especialização em Engenharia de Software. Trabalha há 20 anos na empresa e está há 14 anos nesta função específica. O Gerente de Projetos do Departamento de Desenvolvimento é graduado em Administração e pós graduado em Gerenciamento de Projetos. Trabalha na empresa há 3 anos e ocupa este cargo há quase dois anos. Já a Assistente de Projetos do setor é graduanda em Sistemas de Informação e trabalha na empresa há menos de um ano.

Tanto o Gerente de Desenvolvimento como o Gerente de Projetos possuem experiência em melhoria de processos, pois ambos trabalharam diretamente na melhoria de processos alinhada ao nível G do MPS.BR no passado. Ambos receberam treinamento através da empresa em Gerência de Projetos segundo o MPS.BR, pela Incremental Tecnologia¹¹. Além disso, o Gerente de Desenvolvimento recebeu treinamentos nas áreas de processo de Medição, Garantia da Qualidade, Gerência de Requisitos, Gerência de Portfólio de Projetos e de Visão Geral MPS.BR, todos também lecionados pela Incremental Tecnologia, de 2009 a 2010.

Neste estudo de caso será envolvida, no projeto piloto, a equipe “Eberick B”, formada atualmente por 4 programadores e 4 testadores, um Supervisor de Programação, um Supervisor de Engenharia, gerenciada pelo Gerente de Projetos e tendo como especialista de domínio o Gerente de Desenvolvimento. A equipe “Eberick B” tem como foco a evolução do produto Eberick. A média de tempo de empresa atualmente desta equipe, contando apenas programadores e testadores, é de aproximadamente 3 anos.

Na fase 1 da abordagem ASPE/MSM, “Diagnóstico do Processo de Software atual”, é avaliado o projeto Eberick Next V10 (Release 2), iniciado em 30/03/2015 e concluído em 06/07/2015, executado pela equipe Eberick B. Para a fase 4 da ASPE/MSM, “Implantação

⁸ <https://subversion.apache.org/>

⁹ <https://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki>

¹⁰ <http://www.stratecsolutions.com/>

¹¹ <http://www.incremental.com.br/>

do(s) Processo(s)”, é feito o acompanhamento das melhorias implementadas no projeto Eberick Next V11 (Release 1), também executado pela equipe Eberick B, com início em 04/01/2016 e término previsto para 27/03/2016.

Neste estudo de caso, serão melhoradas as seguintes áreas de processo, alinhando-as aos requisitos do nível F do MR-MPS-SW: Gerência de Processos, Gerência de Requisitos, Medição, Garantia da Qualidade e Gerência de Configuração. A definição e evolução do processo de Gerência de Portfólio de Projeto não faz parte do escopo deste trabalho pois a definição e priorização dos projetos realizados na AltoQi são feitos pelo Departamento de Produtos & Serviços. No Departamento de Desenvolvimento, os projetos já definidos são apenas executados. A área de processo de Aquisição também está fora do escopo, pois no Departamento de Desenvolvimento não é realizada a subcontratação de projetos.

4.1.2 Planejamento da coleta de dados

Para a coleta de dados, este trabalho conta com o auxílio da ferramenta de gerência de projetos TargetProcess, já que nela são realizados apontamentos de horas e registros das atividades executadas dentro do Departamento de Desenvolvimento. Parte das informações são coletadas através da aplicação de questionários a os demais colaboradores envolvidos diretamente no processo. A Tabela 6 apresenta as medidas e seus respectivos procedimentos de coleta.

Medida	Responsável	Algoritmo	De que forma?
Medida 1.1	Assistente de Qualidade e Processos	Esforço total em horas	TargetProcess
Medida 1.2	Assistente de Qualidade e Processos	(Percentual de horas de atividades de apoio / Média do histórico de horas de atividades de apoio) x 100	TargetProcess
Medida 1.3	Assistente de Qualidade e Processos	Horas despendidas em determinada área de processo / Esforço total em horas	TargetProcess
Medida 2.1	Assistente de Qualidade e Processos, Gerente de Desenvolvimento, Gerente de Projetos e Supervisores	Pergunta de questionário	Questionário (ANEXO B)
Medida 2.2	Assistente de Qualidade e Processos, Gerente de Desenvolvimento, Gerente de Projetos e Supervisores	Pergunta de questionário	Questionário (ANEXO B)
Medida 2.3	Assistente de Qualidade e Processos	Número total de não conformidades registradas no projeto	TargetProcess

Medida 3.1	Assistente de Qualidade e Processos, Gerente de Desenvolvimento, Gerente de Projetos e Supervisores	Pergunta de questionário	Questionário (ANEXO B)
------------	---	--------------------------	------------------------

Tabela 6: Procedimento de coleta das medidas definidas

5 EXECUÇÃO DO ESTUDO DE CASO

A execução deste estudo caso, como definido anteriormente, é baseada na abordagem ASPE. Como detalhado no capítulo 1.2, a ASPE é formada por quatro fases: Diagnóstico do processo atual de software na empresa, Análise Estratégica, Definição do(s) processo(s) e Implantação do(s) processo(s).

Primeiramente, portanto, são realizadas a análise do processo de software atual e a avaliação do alinhamento do processo de software do Departamento de Desenvolvimento em da AltoQi relação ao nível F do MR-MPS-SW, detalhada em seguida.

5.1 Processo de Software Atual

O Departamento de Desenvolvimento é responsável pela execução dos projetos de desenvolvimento da AltoQi, sendo estes definidos e priorizados pelo Departamento de Produtos e Serviços (DPS). O processo de software do Departamento de Desenvolvimento (vide) é formado por três fases: Preparação, Desenvolvimento e Fechamento. As duas primeiras fases acontecem dentro dos projetos, enquanto a última fase é externa aos projetos.

Preparação

A fase de Preparação é composta por 4 atividades, as quais acontecem dentro do projeto, mas que antecedem as atividades de desenvolvimento dos requisitos. Ou seja, dentro dessa fase é feito todo o planejamento do projeto a ser executado na fase de Desenvolvimento.

A primeira atividade a ser realizada, a Análise de Solicitações, é realizada por Especialistas de Domínio da equipe e tem como objetivo garantir que as solicitações de recursos a serem implementados, vindas do DPS, são válidas e tecnicamente viáveis. Após isso, são realizadas as Reuniões de Estimativas com toda a equipe do projeto, com o propósito de estimar o tamanho dos recursos que farão parte do projeto.

Com o tamanho dos recursos do projeto estimados, o Gerente de Projetos realiza a atividade de Criar Plano do Projeto, planejando o cronograma, escopo, recursos, infraestrutura, dados e comunicação do projeto. Todas as informações de planejamento são centralizadas na Planilha do Projeto e na ferramenta TargetProcess.

Por último, nessa fase é executada a Reunião de Kick-Off, que significa o marco inicial da execução do projeto. Para essa reunião, a participação de todas as pessoas envolvidas no projeto é essencial, pois é apresentado o contexto do projeto, além de seu planejamento. Ao final desta reunião, é dado início a próxima fase do processo de software, o Desenvolvimento.

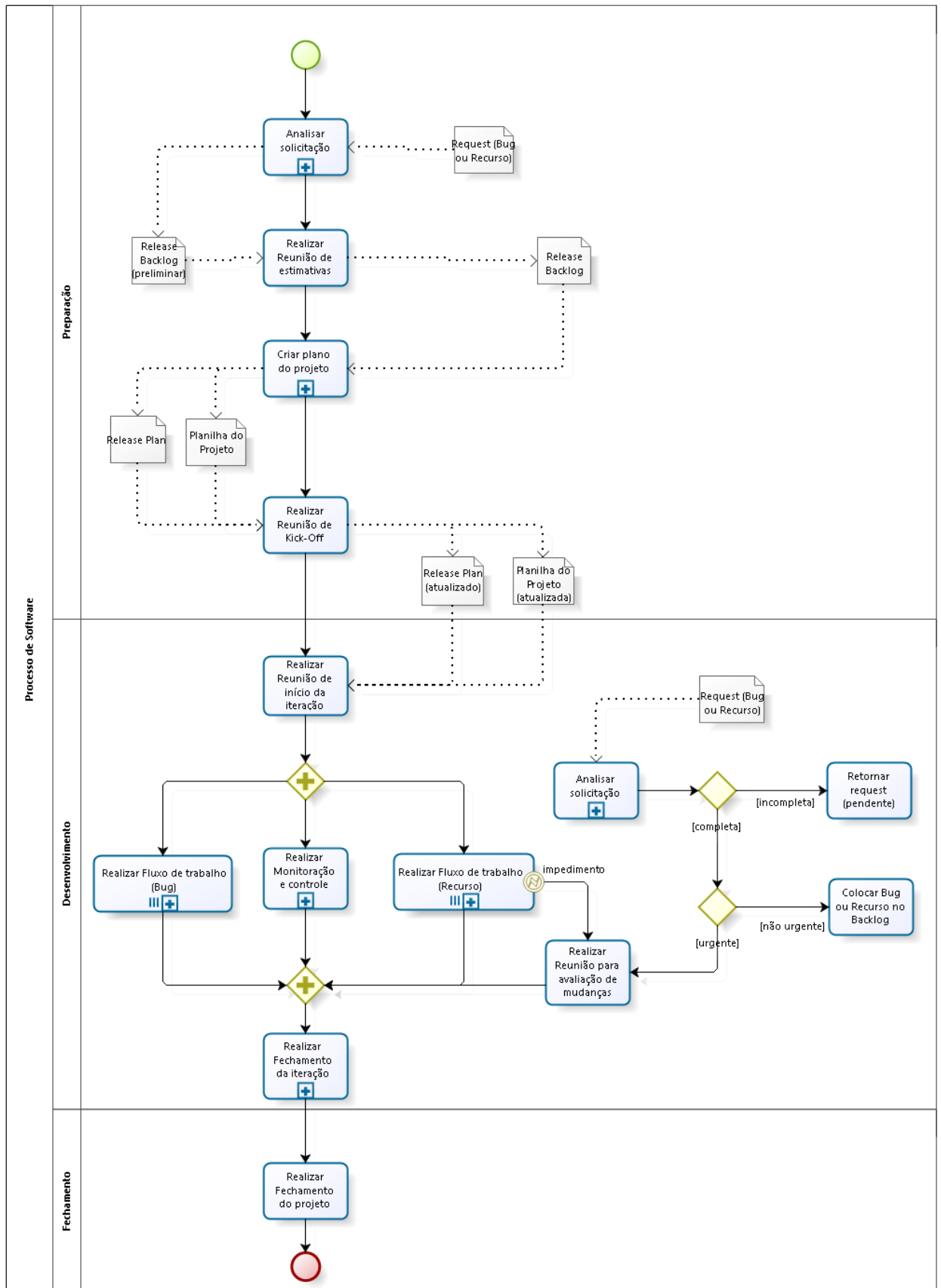


Figura 6: Fluxograma do processo de software da AltoQi antes da melhoria de processos

Desenvolvimento

A fase de Desenvolvimento consiste de uma estrutura cíclica, formada por um número de iterações, definido durante o planejamento do projeto. Cada iteração do projeto tem duração fixa de duas semanas, e dentro delas são realizadas as atividades técnicas e de monitoração e controle do projeto.

Para cada iteração do projeto é realizada primeiramente uma Reunião de Início da Iteração. Essa reunião é o principal mecanismo de comunicação do andamento do projeto entre a equipe, o Gerente de Projetos, o Gerente de Desenvolvimento e os Analistas de Produto. Seu objetivo é realizar a retrospectiva das iterações anteriores e planejar a execução das atividades seguintes.

Durante a execução de uma iteração, é realizada continuamente a atividade de Monitoração e Controle do Projeto pelo Gerente de Projetos e Supervisores. O principal propósito dessa atividade é a monitoração e prevenção de possíveis problemas no decorrer da execução do projeto.

Caso a equipe encontre algum impedimento às atividades durante seu fluxo de trabalho de desenvolvimento, o DPS solicite a inclusão de um novo recurso prioritário ao projeto ou o Gerente de Projetos detecte a necessidade de replanejamento do projeto no decorrer de uma iteração, pode ser realizada uma Reunião para Avaliação de Mudanças.

No final de cada período de duas semanas, marcando o fim de cada iteração, há a atividade de Fechamento da Iteração. Nela, o Gerente de Projetos coleta métricas de projeto, identifica possíveis pontos de divergência entre o que foi planejado e o que foi realizado na iteração, monitora o processo e planeja a próxima iteração. Ao final da última iteração do projeto, após a execução da atividade de Fechamento de Iteração, há a transição para a última fase do processo de software, o Fechamento.

Fechamento

A fase de Fechamento, única fase externa ao projeto no processo de software da AltoQi, consiste apenas da atividade de Fechamento do Projeto, onde são feitos os últimos ajustes na Planilha do Projeto, a última coleta de informações e métricas e são encerrados os problemas e ações em aberto.

5.2 Gap Analysis

Para realização do diagnóstico do processo de software atual na empresa, a abordagem ASPE sugere o método de avaliação MARES. Foi, portanto, realizada uma avaliação de *Gap Analysis* seguindo as principais práticas sugeridas pelo método de avaliação MARES.

A avaliação foi realizada sobre o projeto Eberick Next V10 (Release 2), no período de 07/09/2015 e 28/09/2015, por um profissional interno à organização. Como a autora, funcionária da empresa, foi a avaliadora responsável, não foi necessária a coleta de informações de contexto. A seleção das áreas de processo a serem avaliadas foi feita juntamente com o Gerente de Desenvolvimento da AltoQi, visando ao mesmo tempo o alinhamento ao nível F do MR-MPS-SW e a satisfação do escopo deste trabalho.

Além disso, a priorização para avaliação de cada área de processo também foi feita pela autora e pelo Gerente de Desenvolvimento. Portanto, neste *gap analysis* são avaliadas as

seguintes áreas de processo, em respectiva ordem de prioridade: Garantia da Qualidade, Medição, Gerência de Configuração, Gerência de Projetos e Gerência de Requisitos.

Seguindo o método MARES, para a fase de execução da avaliação, primeiramente foi criada uma planilha para cada área de processo avaliada, com seus resultados esperados, atributos de processo e resultados esperados de atributos de processo (RAPs) para o nível F, visando a atribuição de indicadores que evidenciem seu cumprimento.

A coleta dos dados, ou seja, das evidências, foi realizada pela própria autora, com apoio da equipe do projeto e com base no seu conhecimento direto no processo de software da empresa. Por essa razão, a validade desta avaliação pode ser atingida pela imparcialidade com que a análise do processo e indicadores se deu. Nesse contexto, os dados coletados são mapeados pela autora aos resultados esperados e resultados esperados de atributos de processo e, após isso, são avaliados quanto a sua completude.

Após a avaliação dos dados mapeados, são feitas observações quanto ao atendimento dos resultados esperados e RAPs, com o objetivo de avaliar a pontuação das áreas de processos avaliadas nos níveis de capacidade. É utilizada, nesta avaliação, a escala de caracterização de níveis de capacidade de processos sugerida pelo MA-MPS (vide Tabela 7).

Níveis de capacidade	Caracterização
Totalmente implementado (T)	<ul style="list-style-type: none"> • O indicador direto está presente e é julgado adequado; • Existe pelo menos uma afirmação confirmando a implementação; • Não foi notado nenhum ponto fraco substancial na avaliação inicial ou na avaliação final.
Largamente implementado (L)	<ul style="list-style-type: none"> • O indicador direto está presente e é julgado adequado; • Existe pelo menos uma afirmação confirmando a implementação; • Foi notado um ou mais pontos fracos substanciais na avaliação inicial ou na avaliação final.
Parcialmente implementado (P)	<ul style="list-style-type: none"> • O indicador direto não está presente ou é julgado inadequado; • Artefatos/afirmações sugerem que alguns aspectos do resultado esperado estão implementados; • Foi notado um ou mais pontos fracos substanciais.
Não implementado (N)	<ul style="list-style-type: none"> • Qualquer situação diferente das acima.
Não avaliado (NA)	<ul style="list-style-type: none"> • O projeto/serviço/área não está na fase de desenvolvimento que permite atender ao resultado ou não faz parte do escopo do projeto atender ao resultado.
Fora do escopo (F)	<ul style="list-style-type: none"> • O resultado esperado está fora do escopo da avaliação, conforme documentado no plano da avaliação.

Tabela 7: Níveis de capacidade e sua caracterização propostos pelo MA-MPS (SOFTEX, 2015).

Durante a avaliação da Garantia da Qualidade, observou-se que tal área de processo ainda não estava definida no Departamento de Desenvolvimento da empresa, pois seus resultados esperados não eram atendidos. Em contrapartida, durante a avaliação do processo de Medição, alguns resultados esperados, como o MED3 (vide Figura 7) foram considerados largamente implementados, e alguns RAPs, como o RAP12 foram considerados totalmente implementados (vide Figura 8). Observa-se que resultados como RAP12 são atendidos pois a área de processo de Gerência de Configuração encontra-se já bastante definida na unidade organizacional, como apresentado em seguida.

MED3 - Os procedimentos para a coleta e o armazenamento de medidas são especificados	L	Embora a documentação de procedimentos de coleta e armazenamento dos indicadores de equipe e setor exista e esteja completa, ainda não há documentação específica do procedimento de coleta ou armazenamento dos indicadores de projetos.
--	---	---

Figura 7: MED3 – Resultados da avaliação de Gap Analysis

RAP 12. Requisitos para documentação e controle dos produtos de trabalho são estabelecidos.	T	O controle e a documentação são estabelecidos para todos os produtos de trabalho atuais do processo.
---	---	--

Figura 8: RAP12 da Medição – Resultados da avaliação de Gap Analysis

O processo de Gerência de Configuração, por sua vez, também obteve bons resultados, como ilustrado pelo resultado esperado GCO1 (vide Figura 9). Observou-se, no entanto, que sua maior fraqueza foi o não atendimento ao resultado esperado GCO7, pois foi identificado que a auditoria de configuração ainda não é realizada no Departamento de Desenvolvimento da AltoQi.

GCO1 - Um Sistema de Gerência de Configuração é estabelecido e mantido	T	Este resultado é atendido pois tanto os projetos como o setor como um todo possuem um Plano de Gerência de configuração o qual define, entre outras coisas: responsáveis; itens de configuração de projeto, produto e processo; armazenamento e níveis de controle; procedimentos para controle de mudanças; procedimentos para liberação de versões; entre outros.
--	---	---

Figura 9: GCO1 – Resultados da avaliação de Gap Analysis

Observou-se também que as áreas de processo de Gerência de Projetos e Gerência de Requisitos obtiveram os melhores resultados, pois continuam alinhadas ao nível G do MR-MPS-SW, faltando apenas se adequarem a alguns dos RAPs dos atributo de processo 2.1 e 2.2 que se referem ao nível F. Neste caso, exemplos de RAPs não atendidos seriam os RAP10 e

RAP14, para as duas áreas de processo, já que tais resultados se relacionam com a área da Garantia da Qualidade, ainda não implementada no processo de desenvolvimento da empresa.

Alguns dos resultados esperados totalmente implementados na área de processo de Gerência de Projetos são o GPR17 (vide Figura 10) e GPR18 (vide Figura 11). Para o processo de Gerência de Requisito, são apresentados os resultados do RAP1 e RAP6, na Figura 12 e na Figura 13, respectivamente.

GPR17 - Revisões são realizadas em marcos do projeto e conforme estabelecido no planejamento	T	Este resultado é atingido pois há evidências de que marcos do projeto ocorreram tal qual planejado e, de acordo com a definição destes marcos, revisões foram realizadas.
--	---	---

Figura 10: GPR17 - Resultados da avaliação de Gap Analysis

GPR18 - Registros de problemas identificados e o resultado da análise de questões pertinentes, incluindo dependências críticas, são estabelecidos e tratados com as partes interessadas	T	Este resultado é atingido na unidade organizacional, pois é utilizada uma planilha para registro de problemas encontrados nos projetos. As ações corretivas e de mitigação também são registradas, evidenciando que os problemas são analisados e tratados.
---	---	---

Figura 11: GPR18 - Resultados da avaliação de Gap Analysis

RAP 1. O processo atinge seus resultados definidos.	T	Este resultado é atendido, pois todos os resultados esperados do processo (GRE1 a GRE5) são satisfeitos na unidade organizacional.
---	---	--

Figura 12: RAP1 da Gerência de Configuração - Resultados da avaliação de Gap Analysis

RAP 6. (Até o nível F). As responsabilidades e a autoridade para executar o processo são definidas, atribuídas e comunicadas.	T	As responsabilidades e autoridades necessárias para execução do processo são documentadas, definidas e disponibilizadas a nível organizacional. Um exemplo disso é a documentação do papel de Engenheiro de Requisitos.
---	---	---

Figura 13: RAP6 da Gerência de Configuração - Resultados da avaliação de Gap Analysis

Ao final da avaliação de cada processo, foi criado um quadro geral com o nível de capacidade alvo para cada área de processo e sua capacidade atual (vide Figura 14), a fim de permitir a visualização geral dos resultados.

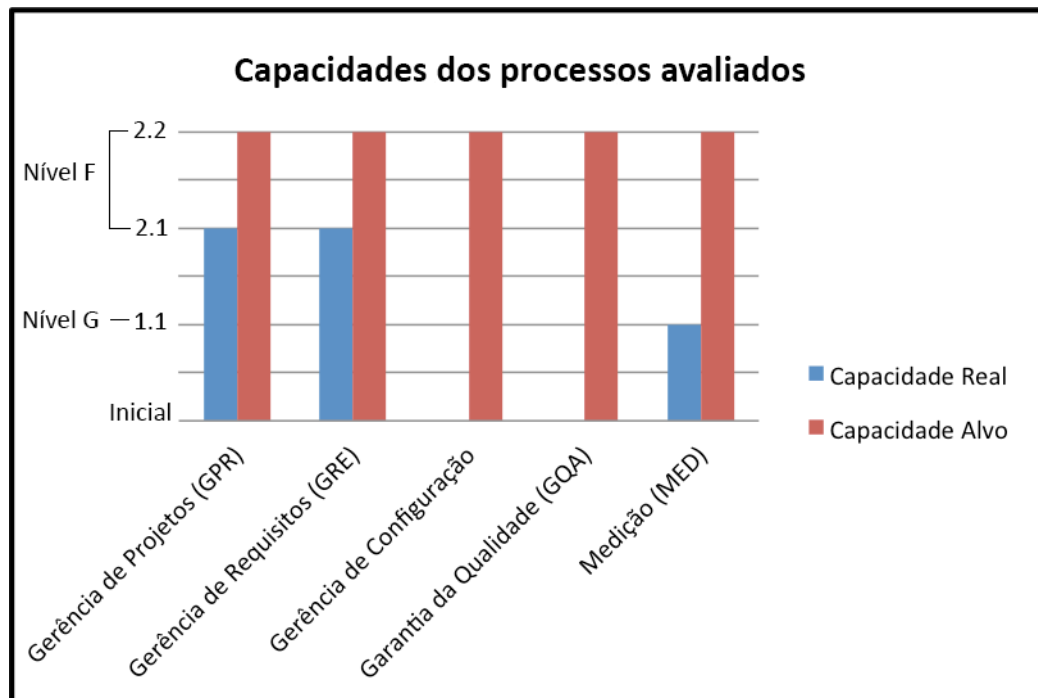


Figura 14: Gráfico de capacidades das áreas de processo avaliadas

Na próxima fase da ASPE/MSA, “Análise Estratégica”, a ser realizada na sequência deste trabalho, será feita a priorização das áreas de processo e sugestões de melhorias, baseando-se nos resultados obtidos com o diagnóstico realizado através do *Gap Analysis*.

5.3 Análise Estratégica

A priorização das áreas de processo a serem melhoradas foi realizada pelo Gerente de Desenvolvimento, orientado pelos objetivos da empresa. A ordem de melhoria definida foi: Garantia da Qualidade, Medição, Gerência de Configuração, Gerência de Requisitos e Gerência de Projetos.

Em seguida, com base nos resultados do Gap Analysis realizado pela autora e priorização das áreas de processo a serem melhoradas, foi feito o levantamento de melhorias a serem implementadas, a fim de se atingir os resultados esperados para o nível F do MPS-SW.

Garantia da Qualidade

- Definir papel de Auditor do Processo e profissionais que executarão a função – RAP 6
- Definir em quais marcos do projeto serão realizadas as auditorias de processo e produto de trabalho – RAP 3, GQA 1
- Criar Plano de Garantia da Qualidade - RAP 3, RAP 5, RAP 8
- Definir *checklists* para auditorias de processo e produtos de trabalho – RAP 10, RAP 14, GQA 1, GQA 2
- Definir quando será realizada a auditoria do próprio processo de Garantia da Qualidade – RAP 10, RAP 14, GQA 1

- Definir profissional que executará a auditoria do próprio processo de Garantia da Qualidade - RAP 10 e RAP 14
- Definir indicador para o processo de Garantia da Qualidade – RAP 4
- Definir mecanismo de registro, comunicação e acompanhamento de não conformidades – RAP 10, RAP 14, GQA 3, GQA 4
- Definir mecanismo de escalonamento de não conformidades – GQA 4
- Documentar processo na MediaWiki – RAP 3, RAP 6
- Incorporar processo à política organizacional – RAP 2
- Treinar pessoas envolvidas na execução do processo – RAP 7
- Definir planejamento de reuniões para revisão dos resultados do processo – RAP 9

Medição

- Criar Plano de Medição para projetos – RAP 3, RAP 8
- Documentar objetivos de medição a partir dos objetivos de negócio para todos os indicadores – MED 1
- Identificar indicadores de projeto, a partir do alinhamento com os objetivos de negócio organizacionais – MED 2
- Definir os procedimentos de coleta, armazenamento, e análise dos indicadores de projeto – MED 3, MED 4, MED 5
- Revisar apresentação dos indicadores de projeto – MED 2
- Definir mecanismo para armazenamento e comunicação das análises de indicadores de projeto – MED 6 e MED 7
- Definir responsabilidades, recursos e ferramentas para execução do processo à nível de projeto – RAP 5 e RAP 6
- Definir indicador para o próprio processo de Medição – RAP 4
- Definir itens sobre Medição nos *checklists* de Garantia da Qualidade – RAP 10, RAP 14, GQA 1 e GQA 2
- Documentar processo na MediaWiki – RAP 3, RAP 6
- Incorporar processo à política organizacional; - RAP 2
- Treinar pessoas envolvidas na execução do processo. – RAP 7
- Definir planejamento de reuniões para revisão dos resultados do processo – RAP 9

Gerência de Configuração

- Definir profissional que executará função de Gerente de Configuração – RAP 6
- Definir critérios para seleção de itens de configuração – GCO 2
- Revisar a seleção de itens de configuração do projeto – GCO 2
- Definir níveis de controle para itens de configuração e artefatos do projeto – RAP 13, GCO 3, GCO 5
- Definir baselines para o processo – GCO 3, GCO 6
- Revisar política de controle de mudanças – GCO 5, GCO 6
- Definir Comitê de Controle de Mudanças e regras para sua formação – GCO 5
- Revisar nomenclatura e classificação dos níveis de controle dos itens de configuração – GCO 3, GPR 13
- Definir papel de Auditor da Configuração e profissionais que executarão a função – RAP 6, GCO 7
- Definir em quais marcos do projeto serão realizadas as auditorias de configuração RAP 3, RAP 8
- Definir *checklists* para auditorias de configuração – GCO 7
- Definir indicador para o processo de Gerência de Configuração – RAP 4
- Definir itens sobre Gerência de Configuração nos *checklists* de Garantia da Qualidade – RAP 10, RAP 14, GQA 1 e GQA 2
- Incorporar processo à política organizacional – RAP 2
- Treinar pessoas envolvidas na execução do processo – RAP 7
- Definir planejamento de reuniões para revisão dos resultados do processo – RAP 9

Gerência de Requisitos

- Definir indicador para o processo de Gerência de Requisitos – RAP 4
- Definir itens sobre Gerência de Requisitos nos *checklists* de Garantia da Qualidade – RAP 10, RAP 14, GQA 1 e GQA 2
- Armazenar baseline dos requisitos do projeto a cada mudança – RAP 13
- Revisar adequação da política organizacional – RAP 2
- Definir planejamento de reuniões para revisão dos resultados do processo – RAP 9

Gerência de Projetos

- Definir itens sobre Gerência de Projetos nos *checklists* de Garantia da Qualidade – RAP 10, RAP 14, GQA 1 e GQA 2
- Revisar definições e requisitos mínimos de papéis nos projetos - RAP 6
- Revisar adequação da política organizacional – RAP 2
- Definir planejamento de reuniões para revisão dos resultados do processo – RAP 9

5.4 Definição do Processo

A definição do processo de Garantia da Qualidade, implementando os artefatos levantados anteriormente, foi realizada entre 22 de Junho e 25 de Setembro. Observou-se que todo o processo de levantamento de critérios e informações sobre o processo e implementação dos resultados foi demorado devido a falta de experiência do principal profissional alocado para a tarefa para com melhoria de processos. A maioria das dificuldades encontradas eram relacionadas a dúvidas conceituais.

Devido à tais dificuldades conceituais e também a inicial complexidade de implementação de certos resultados do processo, como o RAP 10 e RAP 14, os quais tratam da auditoria da qualidade do próprio processo de Garantia da Qualidade, a empresa contratou o serviço de consultoria externa à empresa, da Incremental Tecnologia, por um total de 60 horas, agendada para iniciar em 4 de Janeiro de 2016.

A partir dessa decisão, a atividade de melhoria de processos foi divididas em duas fases, identificadas como Fase 1 e Fase 2. A Fase 1 abrangendo as melhorias a serem implementadas antes do início da consultoria externa, e a Fase 2 envolvendo as melhorias a serem implementadas após o início da consultoria.

No entanto, estabeleceu-se que a Fase 1 abrangeria também os resultados das outras áreas de processo do nível F considerados menos complexos ou mais abrangentes quanto à implementação no Departamento de Desenvolvimento.

Durante todo a melhoria de processos realizada, todos os artefatos incluídos ou atualizados no processo estão relacionados na Tabela 8 com a área de processo que originou a necessidade de sua atualização ou inclusão e os resultados esperados ou RAPS os quais atendem.

Artefato incluído ou atualizado	Área de Processo	Resultado Esperado
Plano de Garantia da Qualidade	GQA	GQA 1, GQA 3, GQA 4, RAP 3, RAP 6, RAP 8, RAP 10, RAP 14
Checklists de Qualidade do Processo e Produtos de Trabalho	GQA	RAP 10, RAP 14, GQA 1 e GQA 2

Plano de Medição (à nível de projeto)	MED	MED 1, MED 2, MED 3, MED 4, MED 5, MED 6, MED 7, RAP 3, RAP 6, RAP 8
Documentação de versões do processo	GCO	GCPO 3, GCO 6, RAP 9
Checklists de Auditoria de Configuração	QCO	GCO 7
Documentação do papel de Auditor de Processo e Produtos de Trabalho	GQA	RAP 6, RAP 10, RAP 14
Documentação do papel de Auditor de Configuração	GCO	GCO 7, RAP 6
Documentação sobre Controle de Mudanças e Comitê de Controle de Mudanças	GCO	GCO 5, GCO 6, RAP 13
Planilha do Projeto	MED, GCO	MED 2, GCO 2, RAP 3
Política organizacional	MED, GQA, GCO, GRE, GPR	RAP 2
Documentação dos itens de configuração de projeto	GCO	GCO 2, GCO 3, GCO 5, GPR 13

Tabela 8: Artefatos alterados e incluídos para alinhamento e relação com resultados esperados do modelo

5.4.1 Fase 1

Na Fase 1, foram realizadas as melhorias detalhadas a seguir, separadas por áreas de processo, todas pertencentes ao nível F do MR-MPS-SW.

Garantia da Qualidade

Na Fase 1, primeiramente foram criados os *Checklists* de Auditoria de Processo, os quais contêm critérios objetivos para verificação da aderência tanto dos processos quanto dos produtos de trabalho do Departamento de Desenvolvimento aos padrões, procedimentos e requisitos definidos. Tais *checklists* são utilizados durante a auditoria de processo e produtos de trabalho.

Após isso, foi realizada a prototipação de uma Planilha de Não Conformidades, aninhada à planilha utilizada para acompanhamento do projeto, a fim de registrar e acompanhar o status das não conformidades identificadas nas auditorias de processo e produtos de trabalho.

← → ↻ wiki.altoqi.com.br/index.php?title=Auditoria_de_qualidade_do_processo

Autenticar-se

[página](#) [discussão](#) [ver código-fonte](#) [histórico](#)

Auditoria de qualidade do processo

- Registro da atividade: tarefa tipo **TESTS RUN**, com status **Em andamento**.
- Periodicidade:
 - na fase de Planejamento, após a atividade [Criar Plano do Projeto](#) e após a [Reunião de Kick-Off](#);
 - na fase de Desenvolvimento, caso haja alguma mudança no escopo de Features do projeto, no meio de uma iteração;
 - na fase de Desenvolvimento, após cada atividade de [Fechamento da iteração](#);
 - para o Garantia da Qualidade do próprio processo de Garantia de Qualidade ("QA do QA"), na atividade de [Fechamento do projeto](#);
- Papéis envolvidos:
 - [Auditor da Qualidade do Processo](#)
 - [Auditor de Configuração](#)

O propósito dessa atividade é garantir que o Processo de Desenvolvimento está sendo executado conforme foi definido. A sua execução está dividida em duas sub-atividades:

- **Auditoria de configuração**: garante que os procedimentos e diretrizes definidos pelo [Plano de Gerência de Configuração](#) estão sendo seguidos e que os itens de configuração são íntegros, corretos e consistentes em todos os pontos de controle definidos.
- **Auditoria do processo**: garante que os produtos de trabalho estão sendo gerados de acordo com os padrões, procedimentos e requisitos estabelecidos e que quaisquer problemas e não conformidades sejam identificados e acompanhados até a sua conclusão, incluindo aqueles levantados pela Auditoria de Configuração.

A Auditoria de Configuração sempre deve **preceder** a Auditoria do Processo. Além de acontecer nos marcos do projeto (após o Plano do Projeto e Fechamentos da Iterações), a atividade de auditoria de qualidade do processo, incluindo ambas sub-atividades, deve ser executada sempre que houver mudanças no escopo de Features do projeto. Até a auditoria da mudança no escopo ser realizada, nenhuma outra alteração no escopo do projeto pode ser feita.

Enquanto a Auditoria de Processo deve ser executada nos marcos do projeto (após Plano do Projeto, Kick-Off, Fechamentos de Iteração e Mudanças no escopo), a Auditoria de Configuração não é obrigatória para a atividade do Plano do Projeto, sendo apenas necessária a partir da atividade de Kick-Off.

Figura 15: Imagem da documentação da atividade de Auditoria da Qualidade do Processo (ALTOQI, 2016)

A partir da criação dos *checklists* e da Planilha de Não Conformidades, foram criadas duas atividades diferentes de monitoração e controle do projeto na ferramenta de gerência de projetos utilizada no Departamento de Desenvolvimento, TargetProcess. A primeira atividade, chamada “Auditoria de qualidade do processo”, representa a atividade de auditoria em si e o registro de possíveis não conformidades identificadas. A segunda, “Correção de não conformidades”, representa a comunicação da existência da não conformidades aos interessados e a própria correção das não conformidades registradas na Planilha de Não Conformidades.

Para execução do processo de Garantia da Qualidade, foi criado o papel do Auditor de Qualidade do Processo e especificadas as suas capacitações mínimas para execução da função e responsabilidades, assim como infraestrutura necessária.

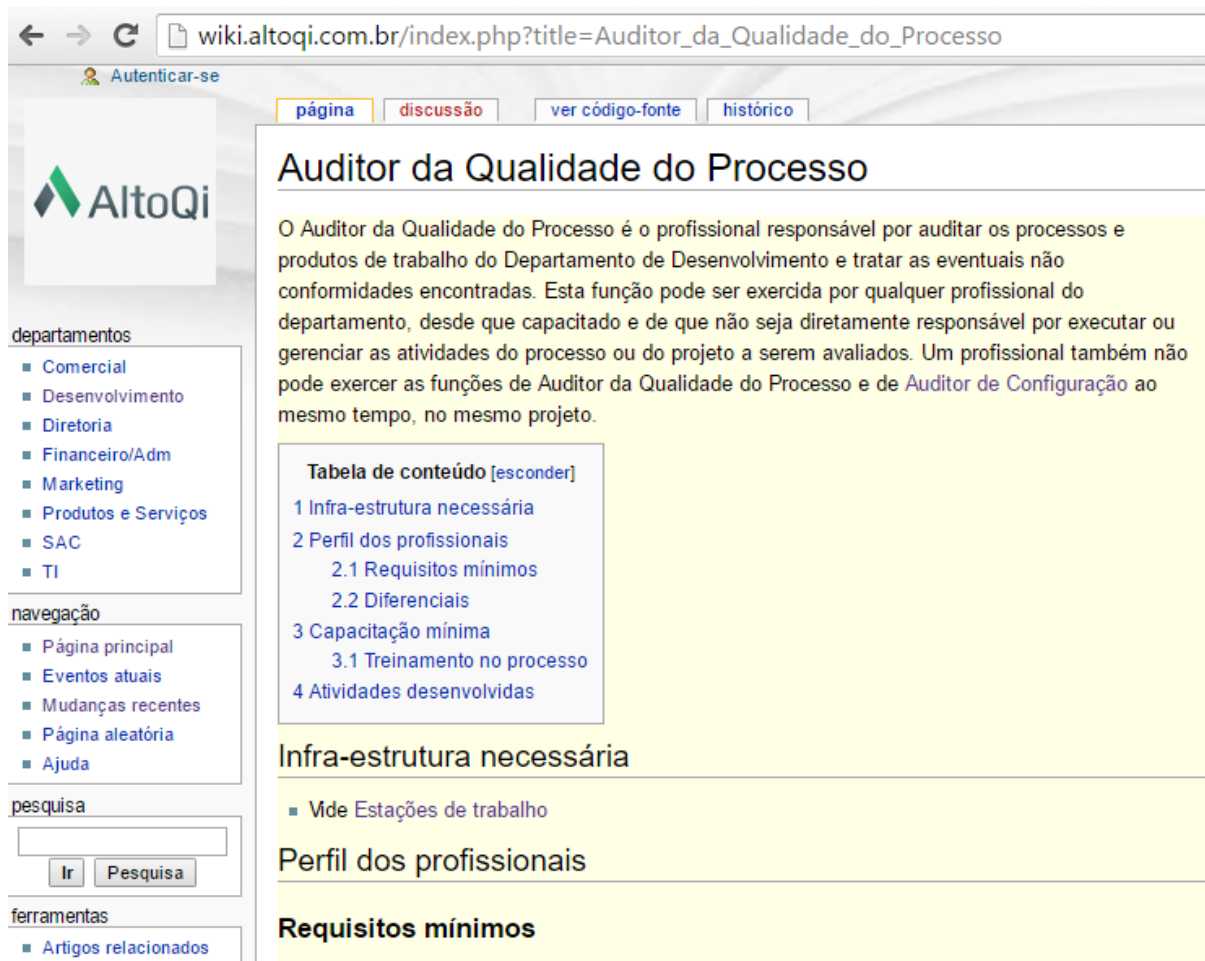


Figura 16: Imagem da documentação do papel de Auditor da Qualidade do Processo (ALTOQI, 2016)

Por último, todo o processo foi documentado na MediaWiki utilizada pela empresa, incluindo *checklists*, atividades, papéis e recursos necessários para execução do processo de Garantia da Qualidade, ficando disponível à nível organizacional.

Medição

Para o processo de Medição, foram realizados ajustes principalmente quanto à documentação do processo. Embora os indicadores de projeto existissem e fossem mantidos, eles não eram documentados, havia apenas a documentação dos indicadores a nível de setor. Num primeiro momento, portanto, foram realizados ajustes na documentação desses indicadores de setor, deixando sua especificação mais completa.

wiki.altoqi.com.br/index.php?title=Indicadores_de_desempenho#Indicadores_por_projeto

Indicadores complementares de projeto

Além dos indicadores por Equipe e por Setor, os quais são coletados mensalmente, como resultado parcial dos diversos projetos em execução, o Departamento de Desenvolvimento controla também outros indicadores mais detalhados para cada projeto. Ao controlar a execução de cada projeto, o [Gerente de Projetos](#) está contribuindo indiretamente com os resultados dos indicadores do setor como um todo.

Critérios básicos

Todos os indicadores de projeto do Departamento de Desenvolvimento são coletados e analisados seguindo o mesmo procedimento:

Responsável	Gerente de Projetos
Frequência de atualização	A cada fechamento de iteração (com exceção de Substituições de escopo ao longo do projeto)
Ferramenta utilizada	Planilha eletrônica (LibreOffice Calc)
Local de armazenamento	Planilhas dos projetos (disponíveis sob controle de versões em [link]).
Interessados	Profissionais com nível de Gerência ou Supervisão no Departamento de Desenvolvimento
Forma de comunicação aos interessados	Os valores são mantidos nas Planilhas dos Projetos (disponíveis sob controle de versões em [link]).
Frequência de análise	A cada fechamento de iteração, os resultados são analisados pelo Gerente de Projetos e, se necessário, comunicados à equipe e outros stakeholders na Reunião de início da iteração
Nível de acesso	Disponível a todo o Departamento de Desenvolvimento, mediante login e senha, apenas para leitura
Abrangência	Departamento de Desenvolvimento

Indicadores por projeto

Para todos os projetos do Departamento de Desenvolvimento, são definidos os seguintes indicadores, em ordem de prioridade:

- **Esforço unitário (h/pt)**: total de horas executadas pelo total de pontos concluídos no projeto;
- **Manutenção do produto (%)**: percentual do escopo do projeto utilizado para manutenção/correção de bugs pré-existentes nos produtos ao longo do projeto;
- **Manutenção de testes (%)**: percentual do total de horas despendido em manutenção de testes ao longo do projeto;
- **Bugs internos (%)**: percentual do total de horas despendido em correção e atividades relacionadas a bugs internos ao longo do projeto;
- **Atividades de apoio (%)**: percentual do total de horas despendido em atividades de apoio ao longo do projeto;
- **Substituições de escopo (%)**: percentual do escopo alterado ao longo do projeto;

Todos estes indicadores podem ser encontrados na aba "Resumo", seção "Indicadores", de cada [Planilha do projeto](#).

Figura 17: Imagem da documentação dos indicadores de projeto do Departamento de Desenvolvimento (ALTOQI, 2016)

No entanto, como o processo de Medição no nível F do MR-MPS-SW tem como foco o projeto, foi decidido realizar a formalização dos indicadores de projeto. Para tanto, seguiu-se a abordagem GQM, a fim de verificar se os indicadores atuais ainda atendiam aos objetivos estratégicos definidos pela Alta Direção da empresa. Após a nova análise das necessidades de informação referentes aos projetos, foi feita a seleção e priorização do novo conjunto de indicadores.

Com o novo conjunto de indicadores definido, foi realizada a documentação dos mesmos, disponibilizando-a a nível organizacional, na ferramenta Mediawiki. Foi também garantido o mapeamento desses indicadores para com os objetivos de negócio da empresa.

Após isso, embora o procedimento de análise dos indicadores de projeto estivesse documentada, notou-se a falta de evidências de que as análises eram feitas nos marcos planejados do projeto. Decidiu-se, portanto, esperar para definir como poderíamos registrar e armazenar os resultados dessas análises juntamente aos consultores externos, na Fase 2.

Por fim, a planilha de indicadores de projeto, onde seu acompanhamento é feito, foi reorganizada, de modo a seguir todas as definições feitas para cada indicador anteriormente e também a deixar sua apresentação mais intuitiva, utilizando-se um esquema de cores para diferentes valores.

Gerência de Configuração

Por haver muitas dúvidas conceituais referentes aos resultados esperados pendentes para a área de processo de Gerência de Configuração, a maior parte de sua revisão e melhoria foi realizada na Fase 2.

Na Fase 1, foi realizada uma revisão geral do Plano de Configuração, já existente, a fim de adequá-lo à realidade do Departamento. Alguns pequenos ajustes na documentação foram feitos e constatou-se que todas as ferramentas utilizadas pela Gerência de Configuração estavam suficientemente documentadas.

Além disso, a maioria do trabalho foi direcionada a pré definições e documentação, como a do papel de Auditor de Configuração, a primeira versão dos checklists e pré planejamento das Auditorias de Configuração, definindo quem seriam as pessoas, a princípio, mais aptas para execução das atividades e em quais marcos do projeto deveriam ser executadas. Todas essas definições foram validadas na Fase 2 da melhoria.



Figura 18: Imagem da documentação do papel de Auditor de Configuração (ALTOQI, 2016)

Gerência de Requisitos

Após o Gap Analysis, constatou-se que o processo de Gerência de Requisitos no Departamento de Desenvolvimento mantinha-se alinhado ao nível G do MR-MPS-SW. Por essa razão, os maiores esforços na Fase 1, para essa área de processo, foram voltados à inclusão de itens referentes a Gerência de Requisitos nas auditorias de processo e produtos de trabalho, e também a revisão da documentação e controle dos produtos de trabalho do processo. De resto, foi feita a revisão da documentação do processo em si, a fim de garantir a fiel representação da realidade.

Gerência de Projetos

Assim como para o processo de Gerência de Requisitos, após o Gap Analysis, constatou-se que o processo de Gerência de Processos no Departamento de Desenvolvimento

também mantinha-se alinhado ao nível G do MR-MPS-SW. Da mesma forma, os maiores esforços na Fase 1, para essa área de processo, foram voltados à inclusão de itens referentes a Gerência de Projetos nas auditorias de processo e produtos de trabalho, e também a revisão da documentação e controle dos produtos de trabalho do processo. Por fim, foi feita a revisão da documentação do processo em si, a fim de garantir a fiel representação da realidade.

5.4.2 Fase 2

Já na Fase 2 da melhoria de processos, iniciada em 4 de Janeiro de 2016, foram realizadas as melhorias detalhadas a seguir, separadas por áreas de processo, todas pertencentes ao nível F do MR-MPS-SW.

Garantia da Qualidade

Embora a necessidade do planejamento e execução das auditorias de processo e produtos de trabalho da própria Garantia da Qualidade já tivesse sido levantadas anteriormente, a equipe de melhoria de processo ainda possuía muitas dúvidas em relação aos critérios para satisfação dos RAP 10 e RAP 14.

Por isso, durante as reuniões de consultoria nos dias 04/01/2016 e 05/01/2016, tais requisitos foram esclarecidos pelos responsáveis pela consultoria externa e, a partir disso, definiu-se o restante do processo de Garantia da Qualidade.

Foi definido que o próprio Gerente de Desenvolvimento, por ter pouca participação nos projetos do Departamento de Desenvolvimento, poderia executar as auditorias de processo e produtos de trabalho do próprio processo de Garantia da Qualidade, como pedem os RAP 10 e RAP 14 e que elas seriam executadas fora do período de execução dos projetos, durante a atividade de Fechamento do Projeto.

Além disso, foi levantada pelos consultores a necessidade de se realizar as auditorias de processo e produtos de trabalho também após mudanças de escopo nos projetos.

Por fim, os itens dos *checklists* de processo e produtos de trabalho foram revisados, a fim de garantir sua clareza e atendimento a todas as áreas de processo requeridas pelo nível F do MR-MPS-SW.

Medição

Como detalhado no Capítulo 2.4.2, embora este trabalho se baseie na versão de 2012 do Guia Geral de Software do MPS.BR, em Janeiro de 2016, entrou em vigor a nova versão do Modelo de Referência MPS para Software lançado pela Softex, o Guia Geral de Software: 2016.

Durante as reuniões de consultoria externa da Fase 2, como observou-se que não houve mudanças relevantes em relação aos resultados de processo e atributos de processo entre as duas versões do Guia, foi decidido que o Departamento de Desenvolvimento realizaria a avaliação final com base na nova versão do Guia Geral para Software, e que portanto, apenas medidas consideradas realmente relevantes para o Departamento seriam

planejadas e coletadas, devido à mudança no RAP 4 para o nível F, também já detalhada no Capítulo 2.4.2

Gerência de Configuração

Durante a Fase 2 da melhoria do processo de Gerência de Configuração, foi constatado que, embora o Departamento fizesse uso da integração contínua e a utilização dessa técnica e da ferramenta de *build* contínuo (Jenkins) estivessem documentadas, elas não estavam integradas ao Plano de Gerência de Configuração. A fim de deixar mais claro todas as atividades que apoiam a Gerência de Configuração, foi realizada a integração dessa documentação.

Ainda no Plano de Gerência de Configuração, foram definidos e documentados os critérios para identificação dos itens de configuração do Desenvolvimento e os níveis de controle para melhor representação do estado desses itens de configuração: Controlado, Versionado e Armazenado. Também foram explicitadas a variação dos níveis de controle desses itens ao longo do tempo. A partir da definição dos critérios de identificação de itens de configuração, foram selecionados dois novos itens de configuração do projeto: escopo e cronograma. Desse modo, toda a documentação desses itens foi realizada.

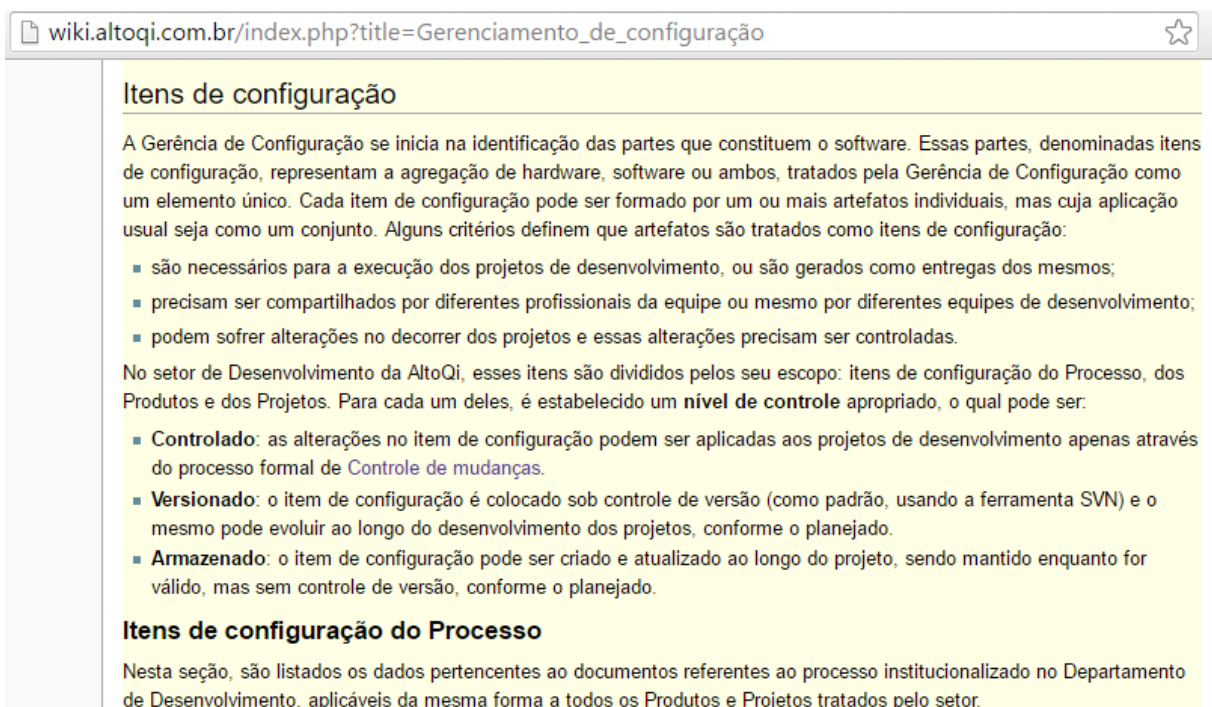


Figura 19: Imagem da documentação dos Itens de Configuração do Departamento de Desenvolvimento (ALTOQI, 2016)

Foi apontada pelos consultores a necessidade de um controle maior sobre as versões do processo de software da AltoQi. Embora a ferramenta MediaWiki possua algumas limitações, o Gerente de Desenvolvimento definiu as baselines do processo, identificando-as e documentando-as (vide). A partir dessa definição, foi definido que o processo teria nível de controle “Controlado”.

Versão	Data de Implantação	Descrição
4	01/01/2014	<ul style="list-style-type: none"> • Migração para a ferramenta Target Process v3; • Estabelecimento da Ferramenta de Indicadores de Desempenho.
5	17/09/2015	<ul style="list-style-type: none"> • Implantação do processo de Garantia da Qualidade
6	08/02/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Oficialização do processo de Gerência de Configuração; • Início do controle de versão do processo nos projetos; • Publicação das Políticas de Desenvolvimento atualizadas.

Tabela 9: Definição das versões do processo de software do Departamento de Desenvolvimento da AltoQi a partir de 2014 (ALTOQI, 2016)

Como a equipe diretamente envolvida na melhoria de processos observou algumas dificuldades conceituais quanto a auditoria de configuração, a partir das informações passadas pelos consultores externos, foi possível a elaboração dos checklists. Decidiu-se também que os profissionais mais aptos a realizar as auditorias de configuração seriam os Supervisores, por terem conhecimento técnico e por não fazerem parte das equipes dos projetos. Após a definição de toda a atividade e documentação da mesma, os Supervisores foram treinados no processo.

Além disso, com o auxílio dos consultores, foram definidas as regras para formação do Comitê de Controle de Mudanças e revisadas as políticas quanto ao controle de mudanças. De resto, foram feitos apenas pequenos ajustes na documentação do processo para que tivesse uma representação mais fiel à realidade da execução do processo.

Gerência de Requisitos

Para a Fase 2 de Gerência de Requisitos, apenas foi sugerido pelos consultores externos que se armazenasse e disponibilizasse a nova baseline do escopo do projeto a cada mudança, no decorrer do projeto. Portanto, essa prática foi definida e incorporada à nova versão do processo. As políticas do departamento, no que se referem ao processo de Gerência de Requisitos foram redefinidas e validadas pelos consultores externos.

Gerência de Projetos

Durante a Fase 2, para a área de Gerência de Projetos, foi sugerido, durante uma das reuniões de consultoria, que a definição e documentação dos requisitos e capacidades mínimas para o papel de Gerente de Projetos fosse revisada, a fim de garantir a correta reflexão da realidade do Departamento. Assim, os requisitos mínimos para tal papel foram redefinidos. Assim como para o processo de Gerência de Requisitos, as políticas do departamento, no que se referem ao processo de Gerência de Projetos foram redefinidas e validadas pelos consultores externos.

5.4.3 Modelo do Processo Pós Melhoria

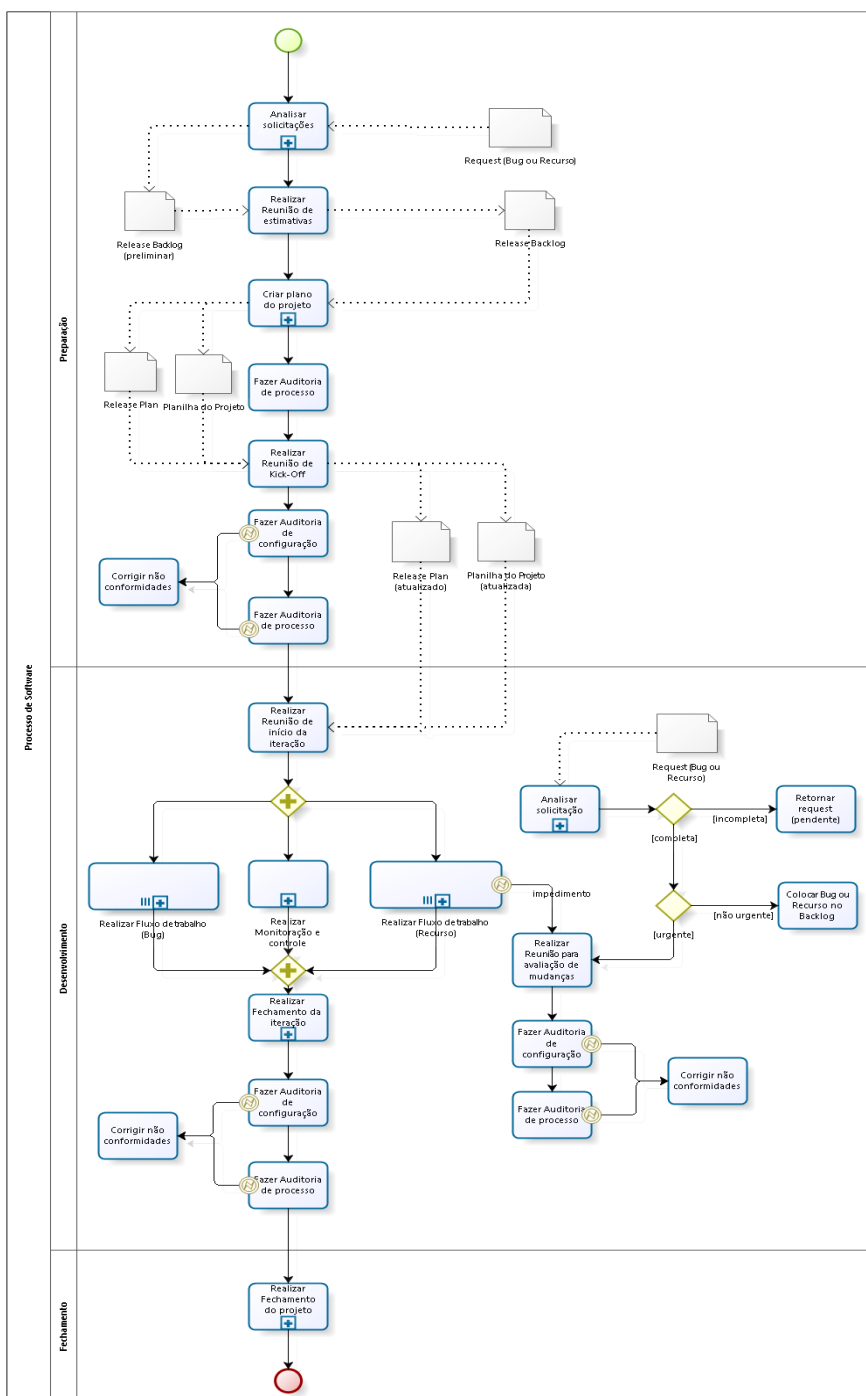


Figura 20: Modelo do Processo de Software do Departamento de Desenvolvimento na versão 6, alinhado ao nível F do MPS-SW

5.5 Coleta e Análise dos Resultados

O período de coleta dos dados iniciou-se em 18 de Abril de 2016, após a finalização do projeto Eberick Next V11 Release 1, concluído em 11 de Abril de 2016. A fim de coletar algumas medidas referentes aos objetivos de medição 2 e 3, um questionário (vide Anexo B)

foi elaborado e aplicado ao Gerente de Desenvolvimento, Gerente de projetos e quatro dos cinco Supervisores do Departamento de Desenvolvimento da AltoQi. O restante das medidas foram coletadas através da ferramenta de apoio à Gerência de Projetos utilizada, TargetProcess.

A seguir é feita a análise dos dados coletados, pertinentes a cada objetivo de medição, visando responder as perguntas detalhadas no Capítulo 4.1.

OBJETIVO DE MEDIÇÃO 1: Avaliar o esforço empregado na melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW, sob o ponto de vista da área de Qualidade e Processos no contexto do Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi;

Pergunta 1.1	Qual foi o esforço total despendido pelo Departamento de Desenvolvimento no processo de melhoria?
Medida	Esforço total em horas.

O esforço total despendido pelo Departamento de Desenvolvimento na melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW foi de 564,15 horas. Tal esforço foi executado no período entre Março de 2015 e Março de 2016, com duração de 12 meses, compreendendo todas as atividades relacionadas à estudo do modelo, pesquisa, definição e melhoria dos processos em si, e consultoria externa.

Em contrapartida, o esforço total executado pelos profissionais do Departamento de Desenvolvimento em todas as atividades, de forma geral, no mesmo período, foi de 110876 horas. Ou seja, o percentual de horas despendidas em atividades de melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW em relação à todas as horas executadas no Departamento de Desenvolvimento da AltoQi foi de apenas 0,5%.

Pergunta 1.2	Houve aumento no percentual de horas do projeto executadas em atividades de apoio, em relação aos projetos antigos, executados pela mesma equipe, antes da melhoria de processos?
Medida	Diferença do percentual de horas do projeto gastas em atividades de apoio em relação à projetos antigos, executados pela mesma equipe.

O projeto acompanhado por este estudo de caso, Eberick Next V11 Release 1, teve um total de 3367 horas executadas, ao longo de 14 semanas. Por atividades de apoio, no contexto do Departamento de Desenvolvimento da AltoQi, entende-se todas as atividades relacionadas à planejamento e melhoria de processos. Durante tal projeto, do total de 3367 horas executadas, 274,1 horas foram aplicadas à atividades de apoio, totalizando 8,14% das horas totais do projeto.

Em um projeto executado entre 28 de Setembro e 20 de Dezembro de 2015 pela mesma equipe, durante a Fase 1 do processo de melhoria alinhada ao nível F do MR-MPS-SW com algumas melhorias já incorporadas ao processo, obtivemos um percentual de horas aplicadas à atividade de apoio de 9,03%. Em outro projeto, executado entre 22 de Junho e 10

de Outubro de 2015 pela mesma equipe, anterior à institucionalização das melhorias realizadas durante esta experiência, o percentual das horas aplicadas à atividades de apoio, por sua vez, foi de 9,42%.

Podemos concluir que, diferentemente do apontado por algumas respostas do questionário de que algumas das melhorias aplicadas significariam menor aproveitamento das horas dos projetos, ao menos no caso desta equipe em específico, não houve impacto negativo das melhorias no percentual das horas de apoio. Na verdade, quando comparado às horas despendidas em atividades de apoio em projetos antigos realizados pela mesma equipe, este número teve uma melhora de 11,5%, em média. Pode-se concluir, portanto, que o alinhamento ao nível F do MPS-SW tornou a execução do processo na unidade organizacional avaliada mais eficiente.

Pergunta 1.3	Quanto esforço cada área de processo demandou no processo de melhoria?
Medida	Proporção do esforço despendido em cada área de processo em relação ao total de horas despendido no processo de melhoria.

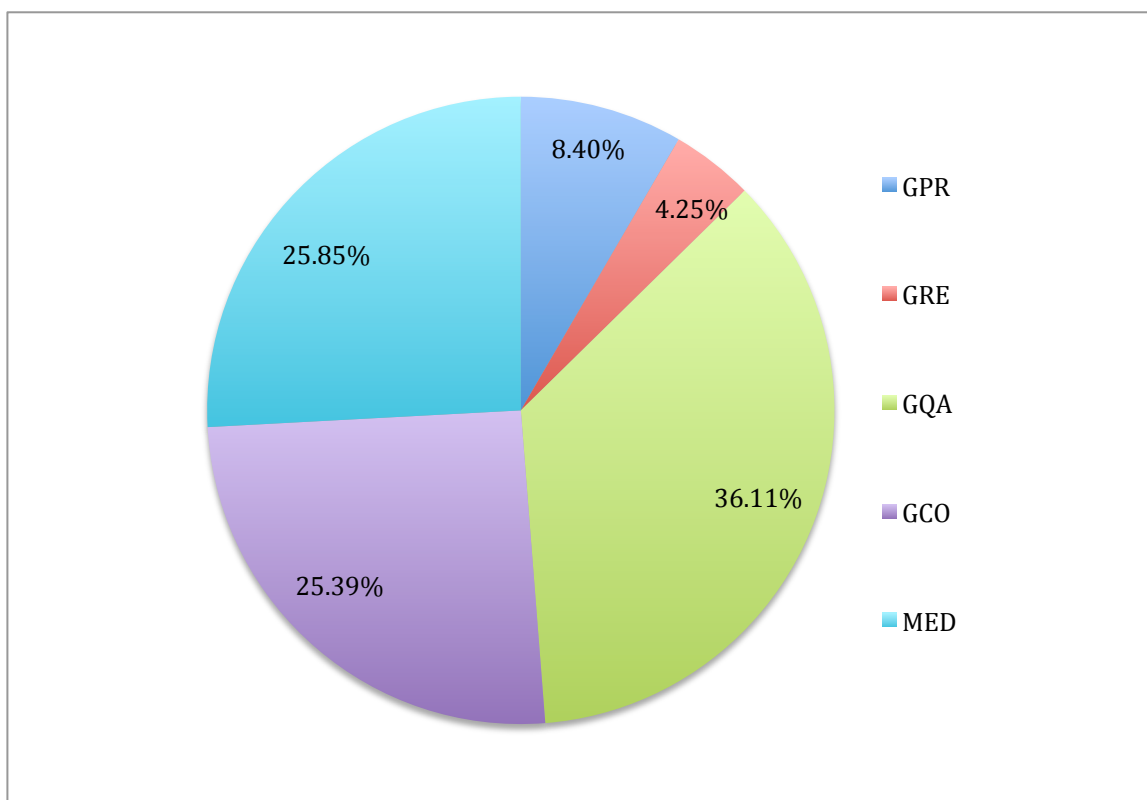


Figura 21: Proporção do esforço demandado por cada área de processo do nível F do MR-MPS-SW

O esforço demandado por cada área de processo pertencente ao nível F do MR-MPS-SW pode ser observado na Figura 21. O processo de Garantia da Qualidade demandou a maior parte das horas despendidas na melhoria de processos, sendo responsável por aproximadamente 36% das horas totais. Os resultados observados estão de acordo com o estado de cada área de processo observado durante o Gap Analysis, no Capítulo 5.2. As áreas

de processo mais afastadas da capacidade alvo necessitaram mais horas para alinhamento ao nível F do MR-MPS-SW.

OBJETIVO DE MEDIÇÃO 2: Avaliar a impressão subjetiva dos resultados da transição do nível de maturidade do Departamento de Desenvolvimento do nível G para o F do MR-MPS-SW, sob o ponto de vista dos envolvidos diretamente no processo de melhoria no contexto do Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi.

Pergunta 2.1	Quais foram as três principais dificuldades enfrentadas durante esta experiência de melhoria de processos?
Medida	Impressão subjetiva das três principais dificuldades.

As respostas à essa pergunta do questionário foram bastante homogêneas e apenas um colaborador não respondeu essa questão. As três principais dificuldades enfrentadas durante a melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW, apontadas pelos profissionais que responderam o questionário, e agrupadas pela autora através da busca por termos similares, são:

- Escassez de recursos para execução de novas atividades demandadas pelo modelo de referência, principalmente relacionadas ao processo de Garantia da Qualidade, forçando o Departamento de Desenvolvimento a envolver no processo profissionais não relacionados diretamente à área e com pouca disponibilidade de tempo;
- Nível burocrático alto exigido por algumas atividades das áreas de processo do nível F, destoante do restante das atividades executadas pelo Departamento de Desenvolvimento, criando a percepção de um processo um pouco mais “engessado”;
- Necessidade de capacitação das pessoas que assumiram novos papéis, pois alguns conceitos relacionados às áreas de processo e algumas das novas atividades a serem executadas podem ser consideradas complexas, gerando dificuldade no engajamento do resto da equipe do Departamento de Desenvolvimento no processo de melhoria.

Pergunta 2.2	Esta experiência de melhoria de processos foi benéfica à unidade organizacional?
Medida	Impressão subjetiva da experiência.

A impressão subjetiva, de um modo geral, é que a melhoria de processos foi benéfica a organização. Um colaborador citou que a melhoria do processo de Medição foi bastante positiva pois permitiu que os erros e acertos sejam mais facilmente identificados nos projetos, auxiliando na tomada de decisão. Outro colaborador afirmou que a melhoria no processo de

Gerência de Configuração trouxe um maior controle sob mudanças nos produtos, projetos e processo.

No entanto, o descontentamento mais citado foi em relação ao processo de Garantia da Qualidade e às auditorias de configuração. As auditorias de qualidade do processo e de produtos de trabalho, assim como as auditorias de configuração, foram caracterizadas por diversos dos profissionais os quais responderam o questionário como “burocráticas”. Um colaborador afirmou que, até o momento, não conseguiu presenciar o registro de qualquer não conformidade que pudesse causar algum impacto relevante nos projetos.

Outro ponto de vista interessante coletado pelo questionário é de que, embora o alinhamento ao nível F do modelo MPS para software seja certamente benéfico para a empresa, não houve ganhos diretos na implementação do modelo em específico, mas sim na melhoria dos processos do Departamento de Desenvolvimento.

Pergunta 2.3	Qual o número de não conformidades encontradas no projeto com o processo evoluído implementado?
Medida	Número de não conformidades encontradas no projeto.

Através da ferramenta de Gerência de Projetos utilizada pelo Departamento de Desenvolvimento, pôde-se observar que foram identificadas apenas 3 não conformidades no projeto Eberick Next V11 Release 1. Todas as três não conformidades foram classificadas como “grave” pelo entendimento do Departamento de Desenvolvimento, mas não puderam ser detalhadas nesse trabalho por motivos de confidencialidade. Tais não conformidades foram apontadas pelo Auditor da Qualidade do Processo e corrigidas pelo Gerente de Projetos, dentro do prazo estipulado.

Além disso, a auditoria da qualidade do próprio processo de Garantia da Qualidade foi executada pelo Gerente de Desenvolvimento e não foram identificadas quaisquer não conformidades, o que demonstra que o processo de Garantia da Qualidade foi executado dentro do projeto de acordo com os padrões estipulados.

OBJETIVO DE MEDIÇÃO 3: Avaliar os fatores críticos de sucesso identificados durante a experiência, sob o ponto de vista dos envolvidos diretamente no processo de melhoria no contexto do Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi.

Pergunta 3	Quais foram os principais fatores críticos de sucesso da experiência de melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW no Departamento de Desenvolvimento?
Medida	Impressão subjetiva dos principais fatores críticos de sucesso.

A fim de atender à esse objetivo de medição, as respostas obtidas para a questão 1 do questionário (vide ANEXO B) foram mapeadas para os fatores críticos de sucesso representados na Tabela 5, através da interpretação de sinônimos e termos semelhantes,

procurando relacionar os principais fatores críticos de sucesso identificados nessa experiência de melhoria de processos aos FCSs previamente identificados na literatura.

Algumas das respostas dos profissionais que responderam ao questionário não se encaixaram em nenhum dos fatores críticos de sucesso previamente reportados e, portanto, foram agrupadas em novos fatores críticos, representados também na Tabela 10.

Assim, de acordo com as respostas coletadas para a questão 1 do questionário e o mapeamento realizado pela autora, os principais fatores críticos de sucesso identificados nessa experiência de melhoria de processos, em ordem de número de citações foram:

#	Fator crítico de sucesso	Ocorrências
F04	Cultura da empresa em processos e qualidade	4
	Contratação de consultoria externa	4
F01	Apoio e comprometimento da alta direção	3
F02	Experiência/competência da equipe de melhoria em processos	3
F06	Alinhamento do processo e das práticas sugeridas pelo modelo aos objetivos da empresa	2
	Colaboração e maturidade da equipe de desenvolvimento	2
F05	Treinamento interno da equipe de desenvolvimento	1
	Autonomia dos profissionais envolvidos na melhoria de processos	1
F03	Ferramentas para auxílio ou automatização de processos	0

Tabela 10: Fatores críticos de sucesso identificados pelos colaboradores do Departamento de Desenvolvimento da AltoQi

A partir desses resultados, pode-se observar que todos os fatores críticos de sucesso da Tabela 5, levantados a partir da literatura, no Capítulo 3.4, foram citados, com exceção do fator "Ferramentas para auxílio ou automatização de processos". Isso provavelmente deve-se ao fato de nenhuma nova ferramenta ter sido inserida no processo a partir das melhorias.

Enquanto na literatura o fator mais citado é o "Apoio e comprometimento da alta direção", para os profissionais envolvidos na melhoria de processo, os fatores mais importantes foram a "Cultura da empresa em processos e qualidade" e o "Apoio de consultoria externa".

Observou-se, durante esse estudo de caso, que o fato de o Departamento de Desenvolvimento já haver uma cultura em processos, com o nível G e algumas áreas do nível F anteriormente implementadas contribuiu em muito para o sucesso do alinhamento ao nível F do MR-MPS-SW e o sucesso dessa experiência.

Do mesmo modo, devido à diversas dificuldades conceituais e de interpretação do modelo enfrentadas na Fase 1 da melhoria de processos, a contratação de consultoria externa

também foi essencial a fim de sanar dúvidas e adaptar o modelo de referencia à realidade da empresa de maneira mais eficaz.

Assim como a contratação da consultoria externa, outros fatores críticos de sucesso apontados pelos profissionais envolvidos na melhoria que não foram relevantemente citados na literatura foram a colaboração e maturidade da equipe de desenvolvimento e a autonomia dos profissionais envolvidos na melhoria de processos.

A colaboração da equipe de desenvolvimento foi essencial, pois, embora algumas melhorias pudessem parecer burocráticas ao processo num primeiro momento, a equipe de desenvolvimento aceitou as mudanças com facilidade. A maturidade da equipe agregou muito no mesmo aspecto por trazer visões mais gerais sobre o progresso do processo de desenvolvimento da empresa ao longo do tempo.

Em relação à equipe diretamente envolvida na melhoria de processos, sua autonomia permitiu a delegação e eficiência na execução de atividades, sem necessidade de aprovação direta da Alta Direção sobre as mudanças realizadas no processo de desenvolvimento. Além disso, a experiência da equipe, embora dificuldades tenham existido, permitiu que principalmente as áreas de processo de Medição e Gerência de Configuração fossem alinhadas ao nível F do MR-MPS-SW de forma mais eficiente.

Um fator que, embora citado apenas duas vezes, foi considerado bastante importante para a autora através de sua percepção pessoal durante a experiência, é o “Alinhamento do processo e das práticas sugeridas pelo modelo de referência aos objetivos da empresa”. Por causa da adaptabilidade do modelo, foi possível deixar de implantar os processos de Aquisição e Gerência de Portfólio de Projetos, ambos também pertencentes ao nível F do MR-MPS-SW. Se o Departamento de Desenvolvimento tivesse, obrigatoriamente, que aderir à implantação de tais áreas de processo, haveria a necessidade de engajamento e colaboração com outros setores da empresa, dificultando a melhoria de processos e o alinhamento ao nível F como um todo.

Por último, juntamente à “Autonomia dos profissionais envolvidos na melhoria de processos”, um colaborador citou a importância do “Treinamento interno da equipe de desenvolvimento”, responsável por executar atividades como a Auditoria de Configuração. Isso permitiu um entendimento maior sobre o propósito da atividade e também sobre como executá-la de forma correta, embora seja uma atividade considerada relativamente complexa.

Assim, a partir da interpretação dos dados do estudo de caso, é possível observar indícios de que, de maneira geral, os FCS relatados na literatura são aplicáveis em um ambiente real de melhoria de processos do nível G para o nível F do MR-MPS-SW, sendo que as diferenças possivelmente se devem a características particulares do contexto do estudo de caso.

5.6 Ameaças à validade da avaliação

Existem alguns pontos fracos na coleta e avaliação dos resultados do estudo de caso realizado neste trabalho. Estes podem representar ameaças à validade da avaliação, especialmente quanto à tentativa de generalização dos resultados observados.

Primeiramente, como as medidas foram coletadas e analisadas para uma só empresa, as conclusões apresentadas não são generalizáveis.

Além disso, durante a coleta dos resultados das perguntas 2.1 e 3, a autora agrupou respostas as quais continham termos semelhantes ou sinônimos, a fim de apresentar resultados

mais concisos para as dificuldades enfrentadas e fatores críticos de sucesso do estudo de caso. No entanto, não foi utilizado nenhum método indutivo de mapeamento, como o OpenCode (LEIK, 1986).

Durante todo o estudo de caso houve envolvimento direto da autora, a qual fazia parte da equipe de melhoria de processos do Departamento de Desenvolvimento da empresa, portanto pode haver certo viés na interpretação dos resultados.

Por fim, como a avaliação oficial do MPS-SW ainda não foi realizada, e os resultados foram confirmados satisfatórios apenas através do *Gap Analysis* feito pela equipe de consultoria externa, não há garantia formal de que o Departamento de Desenvolvimento esteja alinhado ao nível F.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho descreve a experiência do Departamento de Desenvolvimento da AltoQi na melhoria de processos do nível G para o nível F do modelo de referência MPS para software, comparando os fatores críticos de sucesso identificados pelas pessoas envolvidas na melhoria com os principais fatores citados na literatura.

Dessa forma, o objetivo é contribuir para experiências de melhoria de processos, alinhadas ao MR-MPS-SW ou não, em outras empresas com contexto similar ao Departamento de Desenvolvimento da AltoQi.

No contexto deste trabalho, a abordagem ASPE/MSD foi aplicada, visando estabelecer mais claramente os passos para a melhoria de processos. Inicialmente, foi realizada um diagnóstico inicial de alinhamento do Departamento de Desenvolvimento ao nível F do MR-MPS-SW, e foi constatado que a unidade organizacional se encontrada alinhada apenas ao nível G, necessitando de diversas melhorias, principalmente nos processos de Garantia da Qualidade, Medição e Gerência de Configuração.

A partir do diagnóstico inicial de cada área de processo, foram propostas melhorias a fim de alinhá-las ao nível F do MR-MPS-SW e, em seguida, essas melhorias foram aplicadas ao processo de software da empresa. Como verificado pelos consultores externos, o Departamento de Desenvolvimento atualmente está alinhado ao nível F do modelo, com sucesso, após a aplicação das melhorias propostas.

Através dos resultados da impressão subjetiva obtida por meio da aplicação de questionário sobre a experiência de melhoria em si, conclui-se que a melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW foi benéfica para a empresa e para seus profissionais.

Durante a revisão do estado da arte, os principais fatores críticos de sucesso relacionados à melhoria de processos em outras empresas que utilizaram o MR-MPS-SW foram analisados e, ao final do estudo de caso, comparados com os fatores críticos de sucesso identificados por alguns dos colaboradores da empresa.

Observou-se, através da coleta de dados sobre a melhoria de processos executada na AltoQi, que os fatores críticos de sucesso identificados pelos profissionais envolvidos na melhoria foram bastante similares aos identificados na literatura, de modo geral. As diferenças entre o conjunto de fatores foi devido à particularidades do contexto da empresa e da execução da melhoria.

Como trabalhos futuros, no sentido de evoluir o processo de software utilizado pelo Departamento de Desenvolvimento da empresa, sugere-se o acompanhamento da avaliação final do nível F do MR-MPS-SW no Departamento de Desenvolvimento da AltoQi; o estudo e implementação do nível E do MR-MPS-SW no Departamento de Desenvolvimento da AltoQi; e o desenvolvimento de uma análise do MR-MPS-SW e adaptação do mesmo ao contexto das pequenas e médias empresas ou unidades organizacionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACUNÃ, Silvia T.; FERRÉ, Xavier. Software Process Modeling. In: ISAS-SCI, 2001, Orlando, Florida, USA. ISAS-SCI, 2001. p. 237 - 242.

ALTOQI. Institucional. Disponível em: < <http://www.altoqi.com.br/institucional>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

ALTOQI. Produtos. Disponível em: <<http://www.altoqi.com.br/produtos>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

BASILI, V. R., G. Caldiera, H. D. Rombach. Goal/Question/Metric Approach. In J. Marciniak (ed.), Encyclopedia of Software Engineering, volume 1. John Wiley & Sons, 1994.

BECKER, Ulrike.; HAMANN, Dirk.; MÜNCH, Jürgen; et al.. MVP-E: A process modeling environment. IEEE TCSE Software Process Newsletter 10. 1997. P.10-15

BECKER, Ulrike.; HAMANN, Dirk.; VERLAGE, Martin. Descriptive modeling of software processes. Proceedings of the 3rd Conference on Software Process Improvement. 1997. p. 2

BORSSATTO, I. B.; MORO, A. R.. Medições de uma implementação de MPS. BR nível F. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Porto de Galinhas, Brasil, 2007. p. 397-404.

BRIETZKE, J. et al. A conquista do MPS. BR nível F na Qualidade Informática: um caso de sucesso. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE, 6. 2007. pp. 357-364.

CAPES/MEC. Missão e objetivos: O Portal de Periódicos da Capes. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_pcontent&view=pcontent&alias=missao-objetivos&Itemid=102>. Acesso em: 04 nov. 2015.

CMMI INSTITUTE (Org.). Maturity Profile Report: January 1, 2007 - December 31, 2014. Pittsburgh: CMMI Institute, 2014. Disponível em: <<http://partners.clearmodel.com/wp-content/uploads/2015/01/Maturity-Profile-Ending-December-31-2014-Quality-20140130-FinalV2.pdf>>. Acesso em: 9 jul. 2015.

CMMI PRODUCT TEAM (Org.). CMMI® for Development, Version 1.3. Pittsburgh: Carnegie-mellon University Software Engineering Institute, 2010. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/reports/10tr033.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

DE BUNJE, Tineke; ENGELS, Gregor; GROENEWEGEN, Luuk; et al.. Software Process Technology: 5th European Workshop, EWSPT'96, Nancy, France, October 9-11, 1996. Proceedings (Vol. 114). Springer Science & Business Media. 1996. p. 184

DE OLIVEIRA, A. C. G.; GUIMARÃES, F. A.; DE ARAÚJO Araújo, I..Utilizando Metodologias Ágeis para atingir MPS. BR nível F na Powerlogic. 2007.

FERREIRA, A. I. F.; CERQUEIRA, R., SANTOS, G.. Implementando MPS BR nível F como preparação para certificação CMMi nível 3. I Workshop de Implementadores (W2-MPS.BR). Brasília, DF. 2006.

GATES, L.P. Strategic planning with critical success factors and future scenarios: An integrated strategic planning framework (No. CMU/SEI-2010-TR-037). CARNEGIE-MELLON UNIV PITTSBURGH PA SOFTWARE ENGINEERING INST. 2010.

GIBSON, Diane L.; GOLDENSON, Dennis R.; KOST, Keith. Performance Results of CMMI-Based Process Improvement. Pittsburgh: Carnegie-mellon University Software Engineering Institute, 2006. Disponível em: <http://resources.sei.cmu.edu/asset_files/TechnicalReport/2006_005_001_14762.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2015.

GOLDENSON, D., MCCURLEY, J. and HERBSLEB, J. Success Or Failure?: Modeling the Likelihood of Software Process Improvement. Fraunhofer-IESE. 1998.

IEEE XPLORE. About IEEE Xplore® Digital Library. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/aboutUs.jsp>>. Acesso em: 04 nov. 2015.

ISO/IEC 12207:2008 (IEEE Std 12207-2008) Systems and software engineering — Software life cycle processes. 2008.

ISO/IEC 15288 (IEEE Std 15288-2008) Systems and software engineering — System life cycle processes. 2008

ISO/IEC 15504-1:2004, Information technology — Process assessment — Part 1: Concepts and vocabulary. 2004.

ISO/IEC 33001:2015: Information technology - Process assessment - Concepts and terminology - Part 3: Terms and Definitions. 2015.

ISO/IEC/IEEE 24765:2010: Systems and software engineering – Vocabulary. 2010.

JAAKKOLA, H.; TANAKA, YUZURU; KANGASSALO, HANNU; YAMAMOTO, A.. Information Modelling and Knowledge Bases V: Principal and Formal Techniques. IOS Press, 1994. p. 422

KITCHENHAM, B.A. Procedures for Performing Systematic Reviews. Tech. Report TR/SE-0401, Keele University. Inglaterra. 2004.

KOZIOLEK, H. Goal, question, metric. In Dependability metrics. Springer Berlin Heidelberg. 2008. pp. 39-42.

LEIK, R. OpenCode: Program for coding open-ended responses. 1986.

MONTONI, M. et al. Taba workstation: supporting software process deployment based on CMMI and MR-MPS. BR. In Product-focused software process improvement. Springer Berlin Heidelberg. 2006. pp. 249-262.

OBJECT MANAGEMENT GROUP. BPMN: Notation (BPMN) Version 2.0. OMG, 2011. Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF/>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

PRESSMAN, Roger S. Software Engineering: A Practitioner's Approach. 5. ed. S.I: Mcgraw Hill, 2001.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Project Management Institute, Incorporated. 2013.

RESENDE, D. K. et al.. Implementação do MPS. BR Nível F e CMMI-DEV Nível 2 na Red & White IT Solutions. WAMPS 2009. p. 42.

ROCHA, Ana Regina et al. Dificuldades e Fatores de Sucesso na Implementação de Processos de Software Utilizando o MR-MPS e o CMMI. 2006. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/255640620_Dificuldades_e_Fatores_de_Sucesso_na_Implementao_de_Processos_de_Software_Utilizando_o_MR-MPS_e_o_CMMI>. Acesso em: 25 jun. 2015.

RODRIGUES, Juliana França; KIRNER, Tereza Gonçalves. Benefícios, Fatores de Sucesso e Dificuldades da Implantação do Modelo MPS.BR. In: IX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE, 2010, Belém. Artigos Técnicos. Piracicaba: Universidade Metodista de Piracicaba, 2010. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbqs/2010/TT3_rodrigues.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2015.

RUNESON, P.; HÖST, M. Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empirical software engineering*, 14(2). 2009. pp 131-164.

SANTOS, Gleison. Influência e impacto do programa MPS. BR na pesquisa relacionada a qualidade de software no Brasil. 10th Brazilian Symposium on Software Quality, SBQS. 2011.

SILVA, Tatiane, et al. Implantação do Nível F do MR-MPS Combinando Características do Processo Unificado com Práticas SCRUM. Workshop Anual do MPS (WAMPS), Campinas, SP. 2011.

SOFTEX (Org.). Guia de Avaliação: Parte I – Processo e Método de Avaliação MA-MPS. Campinas: Softex, 2015. Disponível em: < http://www.softex.br/wp-content/uploads/2013/07/MPS.BR_Guia_de-Avaliacao_2015-Parte-1-08-out.pdf>. Acesso em: 29 novembro 2015.

SOFTEX (Org.). Guia Geral MPS de Software. Campinas: Softex, 2012. Disponível em: <http://www.softex.br/wpcontent/uploads/2013/07/MPS.BR_Guia_Geral_Software_2012-c-ISBN-1.pdf>. Acesso em: 21 maio 2015.

SOFTEX. Equivalência MR-MPS e CMMI. Disponível em: <<http://www.softex.br/mpsbr/faq/faq-diversos/>>. Acesso em: 30 out. 2015.

SOFTEX. Folder MPS.BR. 2014. Disponível em: <http://www.softex.br/wp-content/uploads/2014/08/folder_mps-pt.pdf>. Acesso em: 07 out. 2015.

SOFTEX. MPS.BR em números. Disponível em: < <http://www.softex.br/mpsbr/mps/mps-br-em-numeros/>> Acesso em: 15 out. 2015.

SOMMERVILLE, Ian. *Software Engineering*. 9. ed. Pearson Education, Inc., 2010.

STELZER, D. and MELLIS, W. Success factors of organizational change in software process improvement. *Software Process: Improvement and Practice*. 1998. pp. 227-250.

TRAVASSOS, Guilherme Horta; KALINOWSKI, Marco. IMPS 2013: evidências sobre o desempenho das empresas que adotaram o modelo MPS-SW. Campinas: Softex, 2014. 102 p. Disponível em: < http://www.softex.br/wp-content/uploads/2013/08/Livro_iMPS-2013-PT_v3.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2015.

VON WANGENHEIM, Christiane G.; ANACLETO, Alessandra; SALVIANO, Clênio F. Mares-a methodology for software process assessment in small software companies. Vol. 4. Technical Report LPQS001, 2004.

VON WANGENHEIM, Christiane G. et al. Creating Software Process Capability/Maturity Models, in Software, IEEE , vol.27, no.4, pp.92-94, July-Aug. 2010. p. 93

VON WANGENHEIM, Christiane Gresse, et al. Aplicando Avaliações de Contextualização em Processos de Software Alinhados ao CMMI-SE/SW. Anais do SIMPROS, 2005, São Paulo, SP. p. 21-23

WEBER, Sergio. ASPE/MSD: uma abordagem para estabelecimento de processos de software em micro e pequenas empresas. 2005. 218 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Computação, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <http://www.gqs.ufsc.br/wp-content/uploads/2011/11/dissertacao_sergioweber.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2015.

YIN, Robert K. Estudo de Caso: Planejamento e método. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ANEXO A – DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA

DECLARAÇÃO DE CONCORDÂNCIA COM AS CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO TCC NA INSTITUIÇÃO

Declaro estar ciente das premissas para a realização de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) de Ciência da Computação e Sistema de Informações da UFSC, particularmente da necessidade de que se o TCC envolver o desenvolvimento de um software ou produto específico (ex: um protocolo, um método computacional, etc.) o código fonte e/ou documentação completa correspondente deverá ser entregue integralmente, como parte integrante do relatório final do TCC.

Ciente dessa condição básica, declaro estar de acordo com a realização do TCC identificado pelos dados apresentados a seguir.

Instituição	S3ENG - TECNOLOGIA APLICADA À ENGENHARIA S/A.
Nome do responsável	André Luiz Banki
Cargo/Função	Gerente de Desenvolvimento
Fone de contato	(48) 3027-9000
Acadêmico(s)	Mariana Scaff
Título do trabalho	Melhoria de processos do nível G ao nível F do MPS.BR em uma pequena unidade organizacional
Curso	Sistemas de Informação/INE/UFSC

(local e data) Florianópolis, 10/07/15

Assinatura do responsável: _____

ANEXO B – QUESTIONÁRIO

Este questionário foi desenvolvido pela acadêmica Mariana Scaff, aluna do curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte de seu Trabalho de Conclusão de Curso. Tem como proposta avaliar a experiência de melhoria de processos alinhada ao nível F do modelo MPS.BR para software no Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi, identificando os principais fatores críticos de sucesso e dificuldades enfrentadas.

Cargo:

Data:

1) Em ordem de prioridade, quais foram os fatores essenciais que levaram esta experiência de melhoria de processos a ser bem-sucedida?

2) Quais foram as três principais dificuldades enfrentadas durante esta experiência de melhoria de processos?

3) Você considera que o alinhamento do Departamento de Desenvolvimento ao nível F do modelo MPS.BR para software tenha sido benéfico para a organização? Por quê?

APÊNDICE A

Atributos de Processo e Resultados Esperados de Atributo de Processo do MR-MPS

Nesta seção são apresentados os atributos de processo e resultados esperados de atributo de processo do MR-MPS para os níveis G e F, devido ao escopo deste trabalho (SOFTEX, 2012):

AP 1.1 O processo é executado: Este atributo evidencia o quanto o processo atinge o seu propósito.

Resultado esperado:

- RAP 1. O processo atinge seus resultados definidos.

AP 2.1 O processo é gerenciado: Este atributo evidencia o quanto a execução do processo é gerenciada.

Resultados esperados:

- RAP 2. Existe uma política organizacional estabelecida e mantida para o processo;
- RAP 3. A execução do processo é planejada;
- RAP 4. (Para o nível G) A execução do processo é monitorada e ajustes são realizados;
- RAP 4. (A partir do nível F). Medidas são planejadas e coletadas para monitoração da execução do processo e ajustes são realizados;
- RAP 5. As informações e os recursos necessários para a execução do processo são identificados e disponibilizados;
- RAP 6. (Até o nível F) As responsabilidades e a autoridade para executar o processo são definidas, atribuídas e comunicadas;
- RAP 6. (A partir do nível E) Os papéis requeridos, responsabilidades e autoridade para execução do processo definido são atribuídos e comunicados;
- RAP 7. As pessoas que executam o processo são competentes em termos de formação, treinamento e experiência;
- RAP 8. A comunicação entre as partes interessadas no processo é planejada e executada de forma a garantir o seu envolvimento;
- RAP 9. (Até o nível F) Os resultados do processo são revistos com a gerência de alto nível para fornecer visibilidade sobre a sua situação na organização;
- RAP 9. (A partir do nível E) Métodos adequados para monitorar a eficácia e adequação do processo são determinados e os resultados do processo são

revisados com a gerência de alto nível para fornecer visibilidade sobre a sua situação na organização;

- RAP 10. (Para o nível G) O processo planejado para o projeto é executado.
- RAP 10. (A partir do nível F) A aderência dos processos executados às descrições de processo, padrões e procedimentos é avaliada objetivamente e são tratadas as não conformidades.

AP 2.2 Os produtos de trabalho do processo são gerenciados: Este atributo evidencia o quanto os produtos de trabalho produzidos pelo processo são gerenciados apropriadamente.

Resultados esperados:

- RAP 11. Os requisitos dos produtos de trabalho do processo são identificados;
- RAP 12. Requisitos para documentação e controle dos produtos de trabalho são estabelecidos;
- RAP 13. Os produtos de trabalho são colocados em níveis apropriados de controle;
- RAP 14. Os produtos de trabalho são avaliados objetivamente com relação aos padrões, procedimentos e requisitos aplicáveis e são tratadas as não conformidades.

APÊNDICE B

Avaliando Fatores Críticos de Sucesso de Melhoria de Processos em um Estudo de Caso do nível G para o nível F do MR-MPS-SW

Industry Experience Report

Mariana Scaff¹, André Luiz Banki², Jean Carlo R. Hauck¹

¹Departamento de Informática e Estatística
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis, SC – Brasil

²Departamento de Desenvolvimento – AltoQi – Florianópolis, SC - Brasil
mscaff@grad.ufsc.br, banki@altoqi.com.br, jean.hauck@ufsc.br

***Abstract.** In recent years, there has been a growing number of software process improvement adept organizations in Brazil. Programs such as MPS.BR offer a more accessible process maturity model to small and medium companies in the country. In 2015, the Department of Development of the company AltoQi started their transition from the maturity level G to the maturity level F of the MPS-SW model. In this context, this paper presents a case study relating the software process improvement experience of AltoQi through the application of the ASPE/MSA approach, with an analysis and comparison of the critical success factors observed in the other process improvement experiences reported in the available literature.*

***Resumo.** A melhoria de processos em organizações de software apresenta diversos desafios e a literatura tem apresentado diversos fatores críticos de sucesso para a melhoria. Nesse sentido, nos últimos anos, um crescente número de organizações vem aderindo à melhoria de processos de software no Brasil. Programas como o MPS.BR oferecem um modelo de maturidade de processos mais acessível às pequenas e médias empresas do país. Neste contexto, este trabalho apresenta a coleta e avaliação dos fatores críticos de sucesso por meio de um estudo de caso de melhoria dos processos de software na empresa AltoQi utilizando a abordagem ASPE/MSA. Após realização da melhoria os fatores críticos de sucesso da literatura são comparados com aqueles observados no estudo de caso.*

1. Introdução

Devido ao cenário atual de grande competitividade no mercado de software, muitas organizações não medem esforços para manter ou aumentar sua participação no mercado. Uma das formas de disputá-lo com mais competitividade consiste em aplicar esforços na evolução da qualidade de produtos e processos [Travassos & Kalinowski 2014]. Portanto, de forma a aumentar a sua produtividade [Gibson et al. 2006], cada vez mais organizações recorrem à melhoria de processos.

Para demonstrar de maneira objetiva a melhoria de seus processos e produtos [Rodrigues 2010], nos últimos anos, muitas empresas brasileiras têm buscado avaliações oficiais utilizando modelos de referência como o MR-MPS-SW [Softex 2016]. Entretanto, a melhoria de processos de uma organização de software continua sendo um desafio, muito devido aos aspectos de caráter sociocultural, tecnológico e organizacional desse tipo de iniciativa [Montoni & Rocha 2011].

Nesse sentido, diversas experiências têm relatado quais seriam os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para que as empresas possam realizar a melhoria de processos com êxito [Montoni & Rocha 2011] [Brietzke et al. 2007] [Borssatto & Moro 2007] [Resende et al. 2009]. Muitos desses fatores foram coletados com base em experiências práticas, mas há de se questionar se podem ser generalizados e aplicados em qualquer contexto.

Assim, este trabalho realiza um levantamento dos FCS na literatura e sua avaliação em um estudo de caso de melhoria de processos do nível G para o nível F do modelo MPS para software. O estudo de caso é realizado no Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi¹, que atua no ramo de desenvolvimento de software aplicado à Engenharia, em Florianópolis, já possui a avaliação oficial MR-MPS-SW nível G e está implementando a sua transição para o nível F desse modelo. Com essa transição, a AltoQi visa aumentar sua produtividade, satisfação dos clientes e reconhecimento no mercado. A implementação segue a abordagem de melhoria de processos em micro e pequenas empresas ASPE/MSC [Weber 2005].

Assim, este artigo é dividido em 5 seções. Na seção 2, é apresentada a abordagem metodológica utilizada neste estudo. Na seção 3, são exibidos os resultados obtidos através do mapeamento de literatura. Na seção 4, são apresentados o planejamento, execução e análises dos resultados do estudo de caso. Por fim, a seção 5 contém as conclusões alcançadas por meio deste estudo.

2. Abordagem Metodológica

Esta pesquisa inicia com um mapeamento sistemático buscando pelas melhores práticas de melhoria de processos na literatura (vide seção 3), seguida da realização de um estudo de caso de melhoria de processos e, por fim, a análise dos FCS (vide Figura 1).

A abordagem de melhoria de processos adotada foi a ASPE/MSC [Weber 2005], que tem como objetivo o estabelecimento de processos de software em micro e pequenas empresas, levando em consideração suas características e limitações de recursos. Esta abordagem foi escolhida por possuir diversos pontos fortes, como o seu baixo custo, a possibilidade de melhorar processos gradualmente e a integração de técnicas e métodos já utilizados pela engenharia de software. A abordagem ASPE/MSC tem sido utilizada com sucesso na melhoria de processos de software e é composta por quatro principais fases: Diagnóstico do Processo Atual, Análise Estratégica, Definição do Processo e Implantação do Processo (Figura 1). Mais detalhes sobre a abordagem ASPE/MSC podem ser encontrados em [Weber 2005].

¹ <http://www.altoqi.com.br>

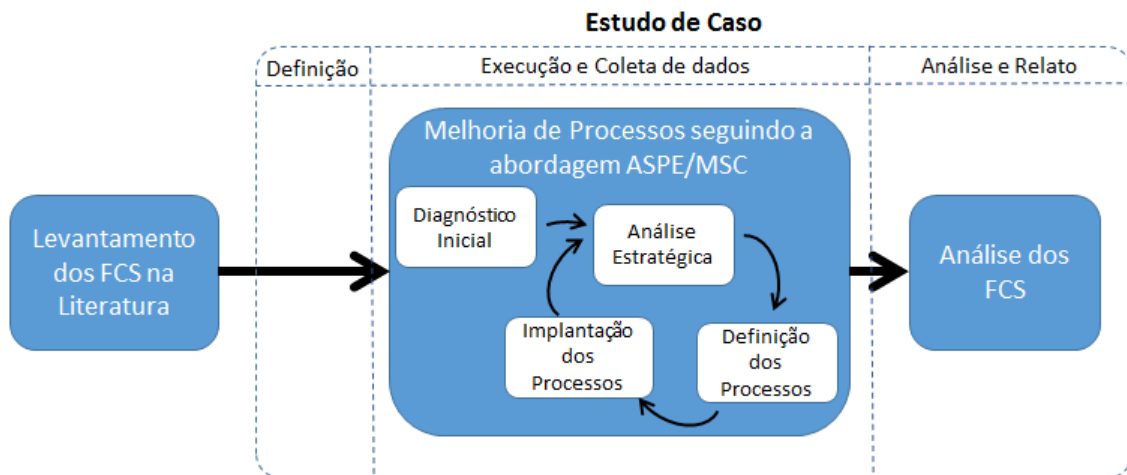


Figura 1. Abordagem metodológica. Com base em [Weber 2005] [Runeson & Höst 2009]

Como pode ser visto na Figura 1, a melhoria de processos de software e a avaliação dos FCS é realizada no contexto de um Estudo de Caso, que consiste em um estudo focado de um fenômeno em seu contexto, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são muito bem definidos [Runeson & Höst 2009]. Assim, seguindo a abordagem de estudos de caso em Engenharia de Software proposta por Runeson & Höst (2009), inicia-se com a definição do Estudo de Caso, seguido da execução e coleta dos dados e da análise de dados e relato dos resultados. As etapas do estudo de caso são apresentadas na seção 4.

3. Fatores Críticos de Sucesso

São diversas as melhores práticas recomendadas para a melhoria de processos de software e experiências relatadas na literatura têm identificado Fatores Críticos de Sucesso desse tipo de iniciativa.

Nesse sentido, Montoni & Rocha (2011) realizam um abrangente trabalho de identificação dos FCS em melhoria de processos, chegando a propor um framework teórico que procura explicar as dificuldades desse tipo de melhoria. Como resultado do trabalho, os autores identificam como os cinco FCS mais importantes: “Competências em engenharia de software dos membros da organização (conhecimento, experiências e habilidades)”, “Apoio efetivo da alta gerência”, “Existir gerência do projeto de implementação da melhoria dos processos”, “Adequação dos processos/procedimentos definidos” e “Conscientização dos membros da organização quanto aos benefícios obtidos com a implantação dos processos”. Entretanto, o trabalho difere deste relato de experiência por não ser focado especificamente no modelo de referência do MPS.BR e por não ter o intuito de avaliar a aplicabilidade desses fatores em um ambiente de melhoria de processos do nível G para o nível F.

Assim, no intuito de identificar quais os Fatos Críticos de Sucesso mais comuns na melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW, foi realizado um mapeamento sistemático de literatura, seguindo a abordagem proposta por Kitchenham (2007). Como não é objetivo deste artigo, no entanto, descrever com detalhes todo o processo do mapeamento sistemático, mas sim relatar a posterior experiência de melhoria de processos e de avaliação dos fatores críticos de sucesso encontrados, é

apresentada nesta seção uma descrição geral dos procedimentos utilizados no mapeamento sistemático. Maiores detalhes podem ser encontrados em [Scaff 2016].

Um mapeamento sistemático de literatura permite que as evidências de um determinado domínio possam ser estudadas em um alto nível de granularidade, a partir de perguntas de pesquisa mais genéricas que Revisões Sistemáticas de Literatura. Tanto a etapa de extração quanto a de análise de dados não utilizam técnicas detalhistas ou de análise em profundidade, pois buscam sumarizar as evidências muito mais do que investigá-las em detalhes [Kitchenham 2007].

Assim, iniciando com a definição do protocolo de pesquisa, uma pergunta de pesquisa foi definida com base na motivação do trabalho: “Quais são os fatores críticos de sucesso mais comuns na melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW?”. A partir dessa pergunta geral de pesquisa, os termos de busca foram derivados, incluindo suas traduções para língua inglesa. Nas primeiras experimentações da *String* de busca, foi percebido que a inclusão de termos referentes a fatores críticos de sucesso restringiam muito os resultados. Foi decidido então manter a *String* de busca mais abrangente de forma a retornar um maior número de possíveis estudos primários relevantes.

Foram escolhidas como bases de pesquisa: o Google Scholar² e o portal de pesquisas da CAPES³, por reunirem resultados de diferentes fontes, facilitando a adaptação dos termos de busca às *Strings* de Busca. Tomando por base a motivação e a pergunta de pesquisa, foram então definidos os critérios de inclusão dos estudos primários:

- Utilizar como modelo de referência de processos o MR-MPS-SW;
- Abordar a evolução da maturidade de uma organização do nível G para o F do MPS-SW ou diretamente para o nível F;
- Incluir a contextualização da unidade organizacional;
- Apresentar os fatores críticos de sucesso identificados para a melhoria de processos na organização.

Além disso, foram também definidos critérios gerais de qualidade em relação aos estudos primários apresentarem evidências mínimas de terem sido baseados em ao menos uma aplicação em ambiente de desenvolvimento de software real. Não foram definidos critérios de exclusão.

A pesquisa foi realizada em duas iterações, sendo que na primeira foram incluídos termos de busca somente em inglês e na segunda iteração, termos em português. Na primeira iteração foram obtidos 227 resultados no total, e após a leitura dos títulos, aplicando os critérios de inclusão, nenhum dos resultados se mostrou relevante. Na segunda iteração, com termos em português, 278 resultados foram retornados e após a leitura dos títulos e resumos e aplicação dos critérios, 6 trabalhos foram considerados relevantes. A Tabela 1 mostra a *String* de busca utilizada e os resultados obtidos.

² <http://scholar.google.com>

³ <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

Tabela 1. String de Busca e Resultados

String de busca	Google Scholar	CAPES	Resultados Relevantes
((“MPS.BR” OR “MR-MPS-SW” OR “MPS-SW”) AND (“Nível de Maturidade” OR “Níveis de Maturidade”) AND (Organização OR “Unidade Organizacional” OR Empresa) AND "Nível F")	273	5	6

A partir da leitura detalhada de cada estudo, foram então extraídos dados sobre: o contexto da organização onde a melhoria foi aplicada, a abordagem ou modelo utilizado para melhoria do processo de software, os fatores críticos de sucesso, lições aprendidas e as dificuldades enfrentadas em cada experiência. A Tabela 2 apresenta os principais fatores críticos de sucesso relatados pelas organizações na melhoria de processos alinhada ao modelo MPS-SW identificados no mapeamento, por ordem de quantidade de citações.

Tabela 2. Principais fatores críticos de sucesso nas publicações analisadas

#	Principais fatores críticos de sucesso	Referências
F01	Apoio e comprometimento da alta direção	[Ferreira; Cerqueira; Santos 2006], [Silva et al. 2011], [Brietzke et al. 2007], [Borssatto; Moro 2007] e [Resende et al. 2009]
F02	Experiência/competência da equipe de melhoria em processos	[Ferreira; Cerqueira; Santos 2006], [Brietzke et al. 2007], [Borssatto; Moro 2007] e [Resende et al. 2009]
F03	Ferramentas para auxílio ou automatização de processos	[Ferreira; Cerqueira; Santos 2006], [Silva et al. 2011], [De Oliveira; Guimarães; Fonseca 2007] e [Resende et al. 2009]
F04	Cultura da empresa em processos e qualidade	[Ferreira; Cerqueira; Santos 2006] e [Brietzke et al. 2007]
F05	Treinamento interno da equipe	[Ferreira; Cerqueira; Santos 2006] e [Borssatto; Moro 2007]
F06	Alinhamento do processo e das práticas sugeridas pelo modelo de referência aos objetivos da empresa	[Silva et al. 2011] e [De Oliveira; Guimarães; Fonseca 2007]

Além dos FCS, a leitura detalhada das publicações selecionadas foi possível observar que apenas um dos artigos analisados [Resende et al. 2009] formaliza a utilização de um modelo definido de melhoria (SKI-KM) criado pela COPPE/UFRJ. Além disso, foi também observado que, apesar de não estar explicitamente relatado nos estudos como um FCS, todos casos analisados relatam terem contato com o auxílio de consultoria externa, tanto para diagnóstico da situação inicial do processo de software quanto durante a fase de implementação. Isso sugere que as organizações analisadas obtiveram treinamento e realizaram o planejamento do processo de melhoria.

É importante ressaltar que os FCS identificados neste mapeamento estão incluídos, de forma geral, naqueles identificados no trabalho de Montoni & Rocha (2011), diferindo somente em ordem de prioridade, apesar desse trabalho não tendo sido incluído no mapeamento sistemático, por não atender a alguns dos critérios de inclusão. A próxima seção apresenta o estudo de caso onde os FCS identificados são comparados com aqueles observados em uma aplicação prática de melhoria de processos.

4. Estudo de Caso

O objetivo deste estudo de caso consiste em realizar a melhoria do processo de software alinhada ao nível F do MR-MPS-SW no Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi, comparando os fatores críticos de sucesso observados na literatura disponível àqueles coletados durante a melhoria de processos.

Assim, seguindo-se a abordagem ASPE/MSC, primeiramente foi realizada a análise do contexto da unidade organizacional. Em seguida, foi feita uma avaliação do alinhamento do processo de software da unidade organizacional estudada ao nível F do MR-MPS-SW. Após isso, foi realizada a evolução do processo de software do nível G para o nível F do MR-MPS-SW e, por último, foi realizado um projeto piloto com as melhorias aplicadas para análise de resultados e comparação dos fatores críticos de sucesso observados.

A execução deste estudo de caso se deu no período entre Junho de 2015 e Maio de 2016 com a avaliação final oficial planejada para Agosto de 2016.

Para a avaliação deste estudo, foram definidos os seguintes objetivos de medição, utilizando-se a abordagem GQM – *Goal/Question/Metric* [Basili 1994] [Koziolek 2008]:

- **Objetivo de Medição 1:** Avaliar a impressão subjetiva dos resultados da transição do nível de maturidade do Departamento de Desenvolvimento do nível G para o F do MR-MPS-SW, sob o ponto de vista dos envolvidos diretamente no processo de melhoria no contexto do Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi.
- **Objetivo de Medição 2:** Avaliar os fatores críticos de sucesso identificados durante a experiência, sob o ponto de vista dos envolvidos diretamente no processo de melhoria no contexto do Departamento de Desenvolvimento da empresa AltoQi.

A partir de cada objetivo de medição, foram derivadas perguntas e medidas, de forma a satisfazer as necessidades de informação deste estudo. Para o objetivo de medição 1, por exemplo, foi derivada a pergunta “Qual foi o esforço total despendido pelo Departamento de Desenvolvimento no processo de melhoria?” e a respectiva medida “Esforço total em horas”. Todas as outras perguntas e medidas foram derivadas dos objetivos de medição da mesma forma.

4.1. Contextualização

A empresa AltoQi, do ramo de desenvolvimento de software voltado à engenharia, oferece soluções de software para projetos de edificações. A empresa foi fundada em 1989, está localizada em Florianópolis, Santa Catarina, e possui três unidades físicas, sendo que a aplicação deste estudo de caso se dá no Departamento de Desenvolvimento,

da unidade física da Tecnópolis. Atualmente, o departamento conta com 56 funcionários e foi avaliado nível G do MPS.BR pela primeira vez em 2010. Foram envolvidos diretamente no estudo de caso: o Gerente de Desenvolvimento, Gerente de Projetos e a Assistente de Projetos, sendo que esse último cargo é apenas de meio período.

Neste estudo de caso, foi realizada a melhoria das seguintes áreas de processo, alinhando-as aos requisitos do nível F do MR-MPS-SW: Gerência de Processos, Gerência de Requisitos, Medição, Garantia da Qualidade e Gerência de Configuração. A melhoria do processo de Gerência de Portfólio de Projeto não faz parte do escopo deste trabalho pois a definição e priorização dos projetos realizados na AltoQi são feitos pelo Departamento de Produtos & Serviços, externo à unidade organizacional. Da mesma forma, a área de processo de Aquisição também ficou fora do escopo, pois no Departamento de Desenvolvimento não é realizada subcontratação de projetos, por exemplo.

Além disso, para implementação da melhoria e análise dos FCS, foi envolvida no projeto piloto, a equipe “Eberick B”, formada atualmente por 4 programadores e 4 testadores, um Supervisor de Programação, um Supervisor de Engenharia, o Gerente de Projetos e tendo como especialista de domínio o Gerente de Desenvolvimento.

4.2. Diagnóstico Inicial

Para realização do diagnóstico do processo de software atual na empresa, foi realizada uma avaliação inicial seguindo as práticas sugeridas pelo método de avaliação MARES [Von Wangenheim 2004]. A avaliação foi realizada no projeto Eberick Next V10 (Release 2), no período entre 07/09/2015 e 28/09/2015. A coleta das evidências foi realizada pela Assistente de Projetos, com apoio da equipe do projeto e com base no seu conhecimento direto no processo de software da empresa.

Ao final da avaliação inicial dos processos, foi definido um quadro geral com o nível de capacidade alvo para cada área de processo e sua capacidade atual, a fim de permitir a visualização geral. Com isso, foi possível perceber que nenhum dos processos estava totalmente alinhado, sendo que todos requeriam evolução da sua capacidade. A Figura 2 apresenta os resultados desse diagnóstico inicial.

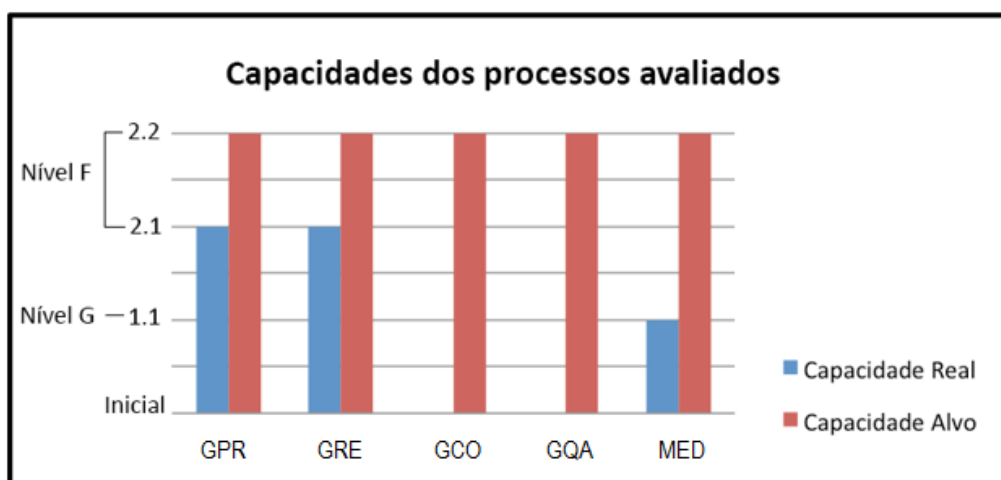


Figura 2: Diagnóstico inicial da capacidade dos processos

4.3. Análise estratégica e Definição do Processo

Seguindo a abordagem ASPE/MSC, a partir dos diagnósticos da avaliação inicial, a priorização das áreas de processo a serem melhoradas foi realizada pelo Gerente de Desenvolvimento, orientado pelos objetivos da empresa. A ordem de melhoria definida foi: Garantia da Qualidade, Medição, Gerência de Configuração, Gerência de Requisitos e Gerência de Projetos. Em seguida, foi realizado o planejamento das melhorias a serem implementadas, a fim de se atingir os resultados esperados para o nível F do MPS-SW.

O início da definição dos processos, implementando os artefatos levantados anteriormente, deu-se em 22 de Junho. Observou-se que todo o processo de levantamento de critérios, informações sobre os processos e implementação dos resultados foi demorado devido a dificuldades relacionadas a dúvidas conceituais sobre os processos. Por consequência de tais dificuldades e também à inicial complexidade de implementação de certos resultados de processo, a empresa contratou o serviço de consultoria externa à empresa, por um total de 60 horas, iniciando em 4 de Janeiro de 2016. A partir dessa decisão, a atividade de melhoria de processos foi dividida em duas fases, identificadas como Fase 1 e Fase 2. A Fase 1 abrangendo as melhorias a serem implementadas antes do início da consultoria externa, e a Fase 2 envolvendo as melhorias a serem implementadas após o início da consultoria.

4.4. Coleta e Análise dos Resultados

O período de coleta dos dados iniciou-se em 18 de Abril de 2016, após a definição dos processos e execução dos mesmos no projeto Eberick Next V11 Release 1, concluído em 11 de Abril de 2016. A fim de coletar medidas referentes aos objetivos de medição 1 e 2, um questionário foi elaborado e aplicado ao Gerente de Desenvolvimento, Gerente de projetos e quatro dos cinco Supervisores do Departamento de Desenvolvimento da AltoQi. O restante das medidas foi coletado por meio da ferramenta de apoio à Gerência de Projetos utilizada, TargetProcess⁴.

O esforço total despendido pelo Departamento de Desenvolvimento na melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW foi de 564,15 horas, ao longo de 12 meses, entre Março de 2015 e Março de 2016, o que significa 0,5% do total de horas executadas em todo o Departamento, no mesmo período.

O projeto-piloto, acompanhado por este estudo de caso, Eberick Next V11 Release 1, teve um total de 3367 horas executadas, ao longo de 14 semanas. Deste total, 274,1 horas foram aplicadas às atividades planejamento e melhoria de processos, totalizando 8,14% das horas totais do projeto. Quando comparado às horas despendidas em atividades de apoio em projetos antigos realizados pela mesma equipe, este número teve uma melhora de 11,5%, em média.

⁴ <https://www.targetprocess.com/>

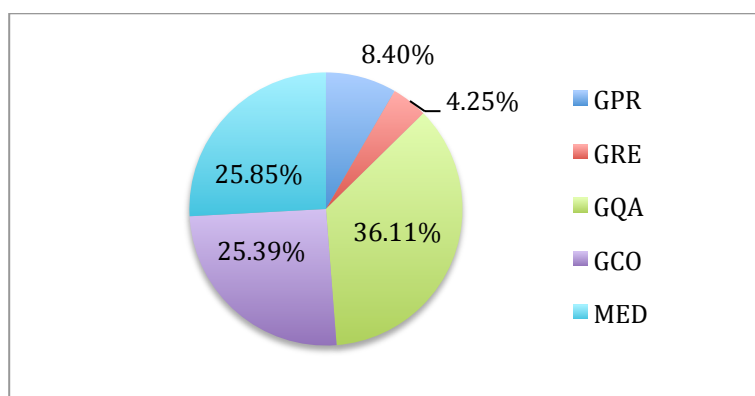


Figura 3: Proporção do esforço demandado por cada área de processo do nível F do MR-MPS-SW

O esforço demandado por cada área de processo pertencente ao nível F do MR-MPS-SW pode ser observado na Figura 3. O processo de Garantia da Qualidade demandou a maior parte das horas despendidas na melhoria de processos, sendo responsável por aproximadamente 36% das horas totais. Os resultados observados estão de acordo com o estado de cada área de processo observado durante a avaliação inicial, pois os processos mais afastados da capacidade alvo necessitaram mais horas para alinhamento ao nível F do MR-MPS-SW.

As três principais dificuldades enfrentadas durante a melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW, apontadas pelos profissionais que responderam o questionário, são relacionadas à: escassez de recursos humanos para execução de novas atividades demandadas pelo modelo de referência; alto nível burocrático exigido por algumas atividades das áreas de processo do nível F; e a necessidade de capacitação das pessoas que assumiram novos papéis no processo.

Apesar desses relatos de dificuldades, a impressão subjetiva, de um modo geral, é que a melhoria de processos foi benéfica a organização. Um colaborador citou que “a melhoria do processo de Medição foi bastante positiva, pois permitiu que os erros e acertos sejam mais facilmente identificados nos projetos, auxiliando na tomada de decisão”. Outro colaborador afirmou que “a melhoria no processo de Gerência de Configuração trouxe um maior controle sob mudanças nos produtos, projetos e processo”.

No entanto, o descontentamento mais citado foi em relação ao processo de Garantia da Qualidade e às auditorias de configuração. As auditorias de qualidade do processo e de produtos de trabalho, assim como as auditorias de configuração, foram caracterizadas por diversos dos profissionais os quais responderam o questionário como “burocráticas”. Um colaborador afirmou ainda que, até o momento, não conseguiu presenciar o registro de qualquer não conformidade que pudesse causar algum impacto relevante nos projetos.

Através da ferramenta de Gerência de Projetos utilizada pelo Departamento de Desenvolvimento, pôde-se observar que foram identificadas apenas 3 não conformidades no projeto Eberick Next V11 Release 1. Além disso, a auditoria da qualidade do próprio processo de Garantia da Qualidade foi executada pelo Gerente de Desenvolvimento e não foram identificadas quaisquer não conformidades, o que indica

que o processo de Garantia da Qualidade foi executado dentro do projeto de acordo com os padrões estipulados.

4.5. Análise dos Fatores Críticos de Sucesso

Ao final do projeto-piloto, por meio do questionário aplicado, foi perguntado aos participantes do estudo de caso quais seriam os principais Fatores considerados Críticos para o sucesso da melhoria de processos do nível G para o nível F. É importante ressaltar que os participantes não possuíam conhecimento dos FCSs previamente identificados nesta pesquisa, sendo que o questionário apresentava uma pergunta aberta este fim.

A partir dos textos das respostas dos participantes, foi então realizado manualmente um mapeamento procurando relacionar os principais fatores críticos de sucesso identificados nessa experiência de melhoria de processos aos FCSs previamente identificados na literatura. Assim, a Tabela 4 apresenta os fatores FCSs identificados na literatura em ordem de número de citações pelos participantes.

Tabela 3: Fatores críticos de sucesso identificados pelos colaboradores do Departamento de Desenvolvimento da AltoQi

#	Fator crítico de sucesso	Ocorrências
F04	Cultura da empresa em processos e qualidade	4
	Contratação de consultoria externa	4
F01	Apoio e comprometimento da alta direção	3
F02	Experiência/competência da equipe de melhoria em processos	3
F06	Alinhamento do processo e das práticas sugeridas pelo modelo aos objetivos da empresa	2
	Colaboração e maturidade da equipe de desenvolvimento	2
F05	Treinamento interno da equipe de desenvolvimento	1
	Autonomia dos profissionais envolvidos na melhoria de processos	1
F03	Ferramentas para auxílio ou automatização de processos	0

A partir dos resultados da Tabela 4, é possível observar que quase todos os FCS levantados na literatura foram citados, com exceção do fator "Ferramentas para auxílio ou automatização de processos". Isso provavelmente deve-se ao fato de nenhuma nova ferramenta ter sido inserida no processo a partir das melhorias implantadas.

Enquanto na literatura o fator mais citado é o "Apoio e comprometimento da alta direção", para os profissionais envolvidos na melhoria de processo, os fatores mais

importantes foram a “Cultura da empresa em processos e qualidade” e o “Contratação de consultoria externa”. Isso pode indicar que, no contexto específico do estudo de caso, já existe apoio tácito da alta direção aos esforços de melhoria de processos.

Observou-se, durante esse estudo de caso, que o fato de o Departamento de Desenvolvimento já possuir uma cultura em processos, com o nível G e algumas áreas do nível F anteriormente implementadas, contribuiu para o sucesso do alinhamento ao nível F do MR-MPS-SW e o sucesso do estudo de caso. Do mesmo modo, devido a diversas dificuldades conceituais e de interpretação do modelo enfrentadas no início da melhoria de processos, a contratação de consultoria externa também foi essencial, a fim de sanar dúvidas, interpretar e adaptar o modelo de referência à realidade da empresa de maneira eficaz.

Assim como a contratação da consultoria externa, outros FCS apontados pelos profissionais envolvidos na melhoria que não foram relevantemente citados na literatura foram: “A colaboração e maturidade da equipe de desenvolvimento” e “A autonomia dos profissionais envolvidos na melhoria de processos”.

A colaboração da equipe de desenvolvimento foi observada pelos participantes como essencial, pois, embora algumas melhorias pudessem parecer burocráticas ao processo num primeiro momento, a equipe de desenvolvimento aceitou as mudanças com facilidade. Da mesma forma, a autonomia permitiu a delegação e eficiência na execução de atividades, sem necessidade de constante aprovação direta da alta direção das mudanças realizadas no processo de desenvolvimento.

Um fator que, embora citado apenas duas vezes, foi considerado bastante importante é a adaptabilidade do modelo de referência. Por causa disso, foi possível deixar de implantar os processos de Aquisição e Gerência de Portfólio de Projetos, ambos também pertencentes ao nível F do MR-MPS-SW, o que aliado à experiência da equipe de melhoria, permitiu o alinhamento ao nível F sem que processos não necessários para a organização precisassem ser implantados artificialmente.

Por último, juntamente em relação à “Autonomia dos profissionais envolvidos na melhoria de processos”, um colaborador citou a importância do “treinamento interno da equipe de desenvolvimento”, responsável por executar atividades como a Auditoria de Configuração. Isso permitiu um entendimento maior sobre o propósito da atividade e também sobre como executá-la de forma correta, embora seja uma atividade considerada relativamente complexa.

Assim, a partir da interpretação dos dados do estudo de caso, é possível observar indícios de que, de maneira geral, os FCS relatados na literatura são aplicáveis em um ambiente real de melhoria de processos do nível G para o nível F do MR-MPS-SW, sendo que as diferenças possivelmente se devem a características particulares do contexto do estudo de caso.

4.5. Ameaças à validade do estudo

Existem alguns pontos que podem representar ameaças à validade dos resultados do estudo de caso realizado neste trabalho, especialmente quanto à possibilidade de generalização dos resultados observados.

Primeiramente, como as medidas foram coletadas e analisadas em uma só empresa, as conclusões apresentadas possivelmente não são generalizáveis. No entanto,

essa dificuldade de generalização é tipicamente característica de estudos de caso [Zelkowitz 2009] [Yin 2013] e não invalida seus resultados observados.

Além disso, durante a coleta de dados por meio do questionário, foram agrupadas as respostas que continham termos semelhantes ou sinônimos, a fim de apresentar resultados categorizados para as dificuldades enfrentadas e fatores críticos de sucesso do estudo de caso. No entanto, não foi utilizado nenhuma técnica específica para esse mapeamento, como OpenCoding [Leik 1986], por exemplo.

Durante todo o estudo de caso houve envolvimento direto de dois dos autores deste trabalho, os quais faziam parte da equipe de melhoria de processos do Departamento de Desenvolvimento da empresa, e portanto pode haver certo viés na interpretação dos resultados.

Por fim, como a avaliação oficial do MPS-SW ainda não foi realizada, e os resultados de alinhamento ao modelo foram confirmados somente por meio de uma *Gap Analysis* realizada por uma consultoria externa contratada, não há garantia formal de que o Departamento de Desenvolvimento esteja alinhado ao nível F. A avaliação oficial está planejada para o segundo semestre de 2016.

5. Conclusões

O presente trabalho descreve a experiência do Departamento de Desenvolvimento da AltoQi na melhoria de processos do nível G para o nível F do modelo de referência MPS para software, comparando os fatores críticos de sucesso observados durante a melhoria de processos àqueles identificados na literatura. Para isso, inicialmente são identificados FCS relacionados à melhoria de processos de software alinhada ao nível F do MR-MPS-SW por meio de um mapeamento sistemático da literatura. Os FCS são então comparados por meio de um estudo de caso de melhoria de processos.

Uma avaliação não oficial realizada por uma consultoria externa indicou que, após a realização do estudo de caso de melhoria de processos, o Departamento de Desenvolvimento atualmente está alinhado ao nível F do modelo com sucesso.

A análise dos dados coletados levantou indícios de que os FCS observados pelos profissionais envolvidos na melhoria foram bastante similares aos identificados na literatura, de modo geral. Algumas diferenças entre os FCS podem ser devidas a particularidades do contexto da empresa e da execução da melhoria.

Ainda foi possível observar, por meio da análise dos dados do estudo de caso, que a melhoria de processos alinhada ao nível F do MR-MPS-SW foi benéfica para a empresa e para seus profissionais.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos profissionais do Departamento de Desenvolvimento pelo envolvimento ativo no estudo de caso e à gerência da AltoQi pela disponibilidade em participar desta pesquisa.

Referências

Basili, V. et al. (1994) “Goal/Question/Metric Approach”. In J. Marciniak (ed.), *Encyclopedia of Software Engineering*, volume 1. John Wiley & Sons.

- Borssatto, I., Moro, A. (2007) “Medições de uma implementação de MPS. BR nível F”. VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, Porto de Galinhas, Brasil. p. 397-404.
- Brietzke, J. et al. (2007) “A conquista do MPS. BR nível F na Qualidade Informática: um caso de sucesso”. VI Simpósio Brasileiro De Qualidade De Software. p. 357- 364.
- De Oliveira, A., Guimarães, F., De Araújo, I. (2007) “Utilizando Metodologias Ágeis para atingir MPS.BR nível F na Powerlogic”.
- Ferreira, A., Cerqueira, R., Santos, G. (2006) “Implementando MPS BR nível F como preparação para certificação CMMi nível 3”. I Workshop de Implementadores (W2-MPS.BR). Brasília, DF.
- Gibson, D., Goldenson, D., Kost, K. (2006) “Performance Results of CMMI-Based Process Improvement”. Pittsburgh: Carnegie-mellon University Software Engineering Institute.
- Kitchenham, B. (2004) “Procedures for Performing Systematic Reviews”. Tech. Report TR/SE-0401, Keele University. Inglaterra.
- Koziolok, H. (2008) “Goal, question, metric. In Dependability metrics”. Springer Berlin Heidelberg. p. 39-42.
- LEIK, R. (1985) “OpenCode: Program for coding open-ended responses”.
- Montoni, M., Rocha A. R. R. (2011) “Uma Investigação sobre os Fatores Críticos de Sucesso em Iniciativas de Melhoria de Processos de Software”. SBQS 2011. Curitiba, p. 151-165.
- Resende, D. et al. (2009) “Implementação do MPS. BR Nível F e CMMI-DEV Nível 2 na Red & White IT Solutions”. WAMPS. p. 42.
- Rodrigues, J., Kirner, T. (2010) “Benefícios, Fatores de Sucesso e Dificuldades da Implantação do Modelo MPS.BR”. IX Simpósio Brasileiro De Qualidade De Software, Belém. Artigos Técnicos. Piracicaba: Universidade Metodista de Piracicaba.
- Runeson, P. and Höst, M. (2009). Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. Empirical Software Engineering, v. 14, p. 131–164.
- Scaff, M. (2016) “Um Estudo de Caso de Melhoria de Processos do Nível G para o Nível F do Modelo MPS Para Software”. Trabalho de Conclusão de Curso do Departamento de Informática e Estatística - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (em publicação).
- Softex. (2016) “MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro - Guia Geral MPS de Software”. Softex.
- Silva, T., et al. (2011) “Implantação do Nível F do MR-MPS Combinando Características do Processo Unificado com Práticas SCRUM”. Workshop Anual do MPS (WAMPS), Campinas, SP.
- Travassos, G., Kalinowski, M. (2014) “IMPS 2013: evidências sobre o desempenho das empresas que adotaram o modelo MPS-SW”. Campinas: Softex. p 102.

Von Wangenheim, C. et al. (2004) “Mares-a methodology for software process assessment in small software companies”. Vol. 4. Technical Report LPQS001.

Weber, S. (2005) “ASPE/MS: uma abordagem para estabelecimento de processos de software em micro e pequenas empresas”. 218 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Computação, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.