



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**FACULDADE DE COMPUTAÇÃO**  
**BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**SÉRGIO EWERTON MACIEL RODES**

**AVALIAÇÃO DA GERÊNCIA DE REQUISITOS DA COTIC COM  
BASE NO NÍVEL G DO MODELO MR-MPS-SW E PROPOSIÇÃO  
DE MÉTODOS PARA ADEQUAÇÃO**

Belém - PA

2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**FACULDADE DE COMPUTAÇÃO**  
**BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**SÉRGIO EWERTON MACIEL RODES**

**AVALIAÇÃO DA GERÊNCIA DE REQUISITOS DA COTIC COM  
BASE NO NÍVEL G DO MODELO MR-MPS-SW E PROPOSIÇÃO  
DE MÉTODOS PARA ADEQUAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado na  
Faculdade de Computação da UFPA como  
requisito básico para a conclusão do curso  
Bacharelado em Sistema de Informação

Orientador: Rodrigo Quites Reis

Belém – PA

2018

**SÉRGIO EWERTON MACIEL RODES**

**AVALIAÇÃO DA GERÊNCIA DE REQUISITOS DA COTIC COM  
BASE NO NÍVEL G DO MODELO MR-MPS-SW E PROPOSIÇÃO  
DE MÉTODOS PARA ADEQUAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado na  
Faculdade de Computação da UFPA como  
requisito básico para a conclusão do curso  
Bacharelado em Sistema de Informação

Orientador: Rodrigo Quites Reis

Data da aprovação: Belém-PA. \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca Examinadora

---

Presidente: Prof. Dr. Rodrigo Quites Reis – Orientador

---

Profa. Dra. Carla Alessandra Lima Reis (ICEN/UFPA)

---

Prof. MSc. Adailton Magalhães Lima (Campus Universitário de Castanhal / UFPA)

BELÉM

2018

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por sempre estar ao meu lado e pelo dom da vida.

Agradeço à minha família por sempre me apoiar nos meus estudos e pela educação recebida.

Agradeço à minha companheira Jakelline de Aquino Batista por sempre me ajudar em todos os momentos, pelo amor dedicado a mim e pela ajuda em meus trabalhos acadêmicos.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo Quites Reis pela paciência, pelas orientações sempre esclarecedoras e pela disponibilidade em me ajudar.

Agradeço aos amigos que fiz durante a graduação, especialmente ao Anderson Costa Novaes de Oliveira e Isaac Elgrably por estarem comigo nos bons e maus momentos e sempre me ajudarem na vida acadêmica.

Agradeço ao Diego Lisbôa pela ajuda no desenvolvimento deste trabalho, sempre respondendo as minhas solicitações e esclarecendo minhas dúvidas.

## RESUMO

Este trabalho mostra uma avaliação de uma organização desenvolvedora de software quanto ao processo de gerência de requisitos nível G do modelo MR-MPS-SW. inicialmente foi feito um levantamento de todo o processo de coleta e desenvolvimento de requisitos adotado pela organização. Posteriormente esse processo foi comparado a cada resultado esperado da gerência de requisitos do modelo MR-MPS-SW, evidenciando se os processos realizados na organização se adequavam ou não com os resultados esperados no modelo de referência. Após essa avaliação, foi elaborada uma proposta de adequação ao modelo de referência, onde que para cada resultado esperado que a organização não se adequasse foi elaborado uma proposta de adesão sem o uso de uma nova ferramenta ou nova tecnologia, facilitando sua aplicação. Todas as propostas elaboradas tiveram como principio o respeito à organização avaliada que utiliza métodos ágeis.

Palavras-chave: Melhoria do Processo de Software; Gerência de Requisitos; Métodos Ágeis.

## **ABSTRACT**

This work presents an evaluation of a software development institution regarding the requirements management process in conformance to the level G of the Brazilian reference model for software process improvement (MR-MPS-SW, in Portuguese). First, a survey of the whole process of collection and development of requirements was carried out. Later this process was compared to each expected result of MR-MPS-SW requirements management process, evidencing whether or not the processes performed at the institution meet the expected results in the reference model. After this evaluation, a proposal was made to adapt to the reference model, where for each expected result that the institution did not fit, a proposal of adhesion was drawn up without the use of a new tool or new technology, facilitating its application. All the proposals elaborated were based on the respect to the evaluated institution that uses agile methods.

**Keywords:** Software Process Improvement; Requirements Management; Agile Methods.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de Rastreabilidade .....	32
Figura 2: Gerência de Requisitos e Gerência de Projetos.....	36

## SUMÁRIO

RESUMO .....	5
ABSTRACT .....	6
LISTA DE FIGURAS .....	7
1. INTRDUÇÃO.....	11
1.1 GERÊNCIA DE REQUISITOS.....	11
1.2 METODOLOGIAS ÁGEIS EM AMBIENTES TRADICIONAIS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE .....	12
1.3 MOTIVAÇÃO .....	13
1.4 JUSTIFICATIVA .....	13
1.5 COTIC.....	15
1.6 OBJETIVO .....	16
1.7 METODOLOGIA DA PESQUISA .....	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	19
2.1 TRABALHOS CORRELATOS .....	19
2.2 MR-MPS-SW .....	21
2.3 RESULTADOS ESPERADOS NA GERÊNCIA DE REQUISITOS .....	22
2.4 MELHORIA DE PROCESSO DE SOFTWARE COM MÉTODOS ÁGEIS.....	23
3. RESULTADOS .....	26
3.1 GRE1: O entendimento dos requisitos é obtido junto aos fornecedores de requisitos.....	26
3.2 GRE2: Os Requisitos são avaliados com base em critérios objetivos e um comprometimento da equipe técnica com estes requisitos é obtido.....	27
3.3 GRE3: A rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho é estabelecida e mantida.....	28
3.4 GRE4: Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto são realizadas visando a identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos. ....	28
3.5 GRE5: Mudanças nos Requisitos são gerenciadas ao longo do projeto.....	29
4 PROPOSTA DE ADERÊNCIA AO GRE DO MPS.....	30
4.1 GRE1 .....	30

4.2 GRE2 .....	30
4.3 GRE3 .....	31
4.4 GRE4 .....	32
4.5 GRE5 .....	32
5 CONSIDERAÇÕES DO COORDENADOR DA COTIC SOBRE AS MUDANÇAS SUGERIDAS .....	34
6 MÉTODOS PROPOSTOS DE GERÊNCIA DE REQUISITOS (GRE) QUE AFETAM A GERÊNCIA DE PROJETOS (GPR) .....	35
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	37
7.1 PROBLEMAS QUE A GERÊNCIA DE REQUISITOS AJUDARIA A RESOLVER ..... ATUALMENTE NA COTIC. .....	37
7.2 SÍNTESE .....	37
7.4 TRABALHOS FUTUROS.....	38
8. REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICES.....	42
APÊNDICE A- PERGUNTAS REALIZADAS NA ENTREVISTA COM DIEGO LISBÔA NO DIA 04 DE OUTUBRO DE 2017 .....	43
ANEXOS .....	44
ANEXO A – NOTÍCIA COM O RESULTADO DA AVALIAÇÃO NÍVEL G DO MR- MPS-SW REALIZADA NA EMPRESA JAMBU TECNOLOGIA .....	45



## 1. INTRODUÇÃO

O requisito constitui a base de todo software, por isso ele deve ter atenção especial e grande dedicação de todos os interessados no processo. Saber como construir e gerenciar requisitos de software pode definir o sucesso ou o fracasso de um sistema. Obter requisitos sólidos, claros e bem definidos resulta em menos retrabalho da equipe de desenvolvimento e maior satisfação dos clientes, devido a isso uma boa engenharia de requisitos é fundamental.

Segundo PAULA FILHO (2000, p. 13) os requisitos são as características que definem os critérios de aceitação de um produto. Para que um produto seja considerado pronto ele deve atender aos requisitos solicitados, a qualidade de um produto está relacionada ao atendimento ou não dos requisitos.

DAVIS (2013) destaca que é muito importante saber o que se vai construir antes de construí-lo, principalmente para o desenvolvimento de software, devido a exigência de um alto grau de precisão e coordenação entre os membros da equipe a fim de alcançar altos níveis de qualidade. Se os requisitos não forem bem acordados e construídos, muitos sistemas tendem ao fracasso por incompatibilidade com a real necessidade dos usuários.

Apesar dos requisitos serem a base de todo sistema não significa que não estão sujeitos a mudanças. Na verdade, é quase certo que eles vão ser modificados durante o ciclo de vida do software. Por esse motivo estabelecer uma boa gerência de requisitos para gerenciar as mudanças, entradas ou saídas de requisitos do projeto são tão importantes.

Novos requisitos podem ser (e provavelmente serão) inseridos ao longo da vida de um sistema, assim como retirados e modificados, para que essas mudanças não comprometam o sistema é necessária à implantação de uma boa gestão de requisitos.

### 1.1 GERÊNCIA DE REQUISITOS

Nos parágrafos a seguir são apresentadas algumas definições a respeito do tema gestão de requisitos.

PRESSMAN (2011, p.130) define gestão de requisitos “Gestão de requisitos é um conjunto de atividades que ajuda a equipe de projeto a identificar, controlar e acompanhar as necessidades e suas mudanças a qualquer momento enquanto o projeto prossegue”.

Segundo HAZAN E LEITE (2003, p.2), o objetivo da gerência de requisitos é controlar a evolução dos requisitos, seja por inclusão de novas necessidades, seja pela detecção de falhas nos requisitos já registrados. Também destacam as principais preocupações da gerência de requisitos: gerenciar as mudanças nos requisitos acordados, gerenciar os relacionamentos entre os requisitos, gerenciar as dependências entre o documento de requisitos e outros documentos produzidos ao longo do processo.

A definição utilizada neste trabalho será conforme o Guia de Implementação Nível G do MR-MPS-SW - Melhoria do Processo de Software Brasileiro (SOFTEX, 2016): “o propósito do processo de 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”. Portanto, as organizações de desenvolvimento de sistemas que não implantam gerência de requisitos terão dificuldades quando os requisitos sofrerem mudanças, pois será difícil medir o impacto dessas mudanças e saber que decisões tomar.

## 1.2 METODOLOGIAS ÁGEIS EM AMBIENTES TRADICIONAIS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Os ambientes de desenvolvimento de software estão cada vez mais dinâmicos, seguir metodologias tradicionais para o desenvolvimento de software pode não ser mais vantajoso. Segundo SOARES (2004), onde as equipes são pequenas, as datas de entrega do software são curtas e o desenvolvimento rápido é fundamental, não podem haver requisitos estáticos, necessitando então de metodologias ágeis.

Implantar a gerência de requisitos ou algum outro tipo de melhoria de processos seguindo modelos de melhoria de maturidade de processos em ambientes que utilizam métodos ágeis pode gerar algum tipo de controvérsia. Segundo VACARI (*apud* Sommerville 2011) no início da década 1980 e início da

de 1990, havia uma visão generalizada de que a melhor maneira para conseguir o melhor software era por meio de um planejamento cuidadoso do projeto, qualidade da segurança formalizada, do uso de métodos de análise e projeto apoiado por ferramentas CASE (*Computer Aided Software Engineering*) e do processo de desenvolvimento de software controlado e rigoroso. Assim não são bemvindas alterações e mudanças durante o desenvolvimento do software, ao contrário das metodologias ágeis.

Neste trabalho é proposta a implantação de gerência de requisitos em um ambiente que utiliza metodologias ágeis, segundo o modelo MR-MPS-SW nível G, porém sem comprometer a adoção de princípios dos métodos ágeis.

### 1.3 MOTIVAÇÃO

O curso Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal do Pará abrange diversas áreas da Computação, como: Programação, Redes, Banco de Dados, Governança de TI, Engenharia de Software, entre outras. Em contato com todas essas opções, a que mais este autor se identificou e que pretende seguir carreira foi Gerência de Projetos, mais especificamente a Gerência de Requisitos.

Quando chegou o período de desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso deste autor o tema Gerência de Requisitos foi escolhido pela afinidade com a área, e também por constituir uma excelente oportunidade de aprofundar mais os conhecimentos sobre o assunto. Outra motivação para o desenvolvimento deste trabalho é a importância desse assunto para o processo de software. MORAES (2016) mostra que a análise de requisitos é a base de um projeto de software, identificando, quantificando e priorizando-os, pois será todo o alicerce para um projeto bem-sucedido. A Gerência de Requisitos é a base para o desenvolvimento e gerenciamento de software, quanto mais estudos e pesquisas nessa área mais ajudarão na melhoria da construção e manutenção de software no Brasil e no mundo, poupando tempo e recursos.

### 1.4 JUSTIFICATIVA

Software necessita de cada vez mais qualidade, segurança e confiabilidade, pois a maioria das empresas de todos os ramos e atividades

estão altamente atreladas a software que se não funcionarem corretamente podem comprometer todo o rendimento da mesma.

Para se construir software com qualidade e dentro dos prazos estipulados é necessário ter o correto gerenciamento de todo o processo de software, e constituindo a base desse gerenciamento está a engenharia de requisitos e o gerenciamento dos mesmos, FALBO (2017), afirma que é fundamental que os sistemas funcionem de acordo com os requisitos estabelecidos. Neste contexto, uma importante tarefa no desenvolvimento de software é a identificação e o entendimento dos requisitos dos negócios que os sistemas vão apoiar. Os requisitos são extremamente importantes como CARVALHO, TAVARES E CASTRO (2001, p.1) citam “Os requisitos de software são a base a partir da qual a qualidade é medida. Desta forma, a falta de conformidade com os requisitos significa falta de qualidade.”.

A Engenharia de Requisitos constrói a base para o bom gerenciamento e desenvolvimento de software, pois trata da construção e padronização desses requisitos como define ROCHA E MAGALHÃES (2010, p.1):

“A Engenharia de Requisitos pode ser definida como o processo sistemático de desenvolvimento de requisitos através de um processo iterativo e cooperativo de análise de problema, de documentação de observações resultantes em uma variedade de formatos de representação e de checagem da precisão do entendimento obtido. O processo de engenharia de requisitos é um conjunto estruturado de atividades para extrair requisitos, validá-los e mantê-los.”.

Segundo PRESSMAN (2011) a engenharia de requisitos oferece a forma apropriada para entender aquilo que o cliente deseja, analisando as necessidades, avaliando a viabilidade, negociando uma solução razoável, especificando a solução sem ambiguidades, validando a especificação e gerenciando as necessidades à medida que são transformadas em software. São sete passos diferentes: concepção, levantamento, elaboração, negociação, especificação, validação e gestão. Algumas dessas etapas podem ocorrer em paralelo, e todas são adaptáveis às necessidades do projeto.

Para a realização desse trabalho foi tomado como base o modelo MR-MPS-SW, por ser um modelo desenvolvido no Brasil voltado para a melhoria do

processo de software brasileiro, e com compatibilidade com o CMMI-DEV (*Capability Maturity Model – Integration for Development*) e a ISO/IEC 15504. Foi desenvolvido com uma parceria entre vários atores do Governo, Indústria e Academia, incluindo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e a SOFTEX – Associação para Promoção da Excelência do software brasileiro. O modelo MR-MPS-SW é resultado do programa MPS.BR.

Segundo o Relatório Anual SOFTEX (2015, p.128), o MPS.BR permanece o número um no ranking de melhoria da capacidade de desenvolvimento de software e serviços TI nas empresas brasileiras com 238% avaliações a mais que o CMMI-DEV. Esses dados evidenciam a importância do MPS.BR para o processo de software no Brasil.

Com a importância desse assunto para o desenvolvimento de software, saber avaliar o nível de maturidade de gerenciamento de requisitos dentro das organizações de desenvolvimento de software é fundamental para buscar novos métodos e ferramentas para sua contínua evolução. O estudo pretende avaliar e o nível de maturidade do processo de gerência de requisitos por uma organização de desenvolvimento de software inserida na Universidade Federal do Pará (UFPA) e sugerir uma forma de sua implantação, sempre respeitando as metodologias ágeis que são utilizadas naquela organização, tomando como base o processo GRE nível G do MR-MPS-SW, para buscar melhoria desse gerenciamento de requisitos.

Os métodos propostos neste trabalho não se baseiam na adoção de ferramentas de software. Não é ignorada a importância de ferramentas dentro das organizações, mas para a organização avaliada já foi realizado um trabalho semelhante a este, porém com a sugestão de implantação de ferramentas para buscar a adequação ao que se espera da GRE do nível G do MR-MPS-SW. Este trabalho é o de Menezes (2017), para não realizar a mesma pesquisa, o autor sugeriu métodos sem a utilização de ferramentas.1.5 COTIC

As Informações a seguir foram obtidas de Diego Lisboa<sup>1</sup> em uma reunião realizada na UFPA no dia 04 de outubro de 2017. A equipe da COTIC atualmente é composta por 2 técnicos-administrativos (servidores) e 8 bolsistas. A COTIC é responsável pelo desenvolvimento e manutenção de oito sistemas internos da

---

<sup>1</sup> Diego de Assis Lisboa é o Coordenador da Coordenadoria de Tecnologia da Informação e Comunicação da PROEG/UFPA. E-mail: diegolisboa.si@gmail.com

UFPA. Para o desenvolvimento de seus sistemas de software a COTIC utiliza métodos ágeis como Scrum, Kanban e Programação Extrema.

Segundo LISBÔA (2017), a COTIC (Coordenadoria de Tecnologia da Informação e Comunicação) - organização que serviu de base para este trabalho, é responsável por controlar as atividades relacionadas à identificação e tratamento das necessidades tecnológicas da PROEG (Pró-Reitoria de Ensino de Graduação da UFPA). É do seu dever o desenvolvimento e manutenção de sistemas de informações que auxiliem os diversos setores na condução ágil e eficiente de suas atividades, estabelecendo ações antecipadas para solucionar questões que venham promover o melhor gerenciamento das Diretorias da PROEG. A COTIC é responsável também pelo parque de informática e de infraestrutura, pelos sistemas informatizados da PROEG e pela segurança da informação do ambiente informatizado de todos os setores da Pró-Reitoria, provendo a aplicação de ações e procedimentos, baseados nas normas e padrões nacionais. Outras informações sobre os processos da COTIC estão disponíveis na seção Resultados, onde está o resultado do estudo realizado nessa organização.

## 1.5 OBJETIVO

Depois da análise sobre a importância da correta gerência de requisitos e dos modelos de avaliação de maturidade do processo de desenvolvimento de software, despertou o interesse no autor em analisar e compreender como eles conseguem realmente melhorar na prática a gerência de requisitos em um ambiente de desenvolvimento de software.

Objetivo Geral:

- Propor métodos para implantação de Gerência de Requisitos na COTIC.

Constituem objetivos específicos deste trabalho:

- Realizar uma avaliação para verificar se a prática da COTIC está conforme o processo GRE do modelo MR-MPS-SW.
- Mostrar as lacunas existentes entre a gerência de requisitos implantada na COTIC e o processo GRE do nível do G MR-MPS-SW.

- Sugerir métodos para que a COTIC consiga se adequar ao processo GRE do nível G MR-MPS-SW.

## 1.6 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia utilizada configura-se um estudo de caso realizado na COTIC para verificar a gerência de requisitos adotada na organização. De acordo com Dooley (2002, *apud* Meirinhos e Osório 2010), o estudo de caso ajuda a desenvolver teoria, uma nova teoria, para contestar ou desafiar teoria, para explicar uma situação, para estabelecer uma base de aplicação de soluções para situações, para explorar, ou para descrever um objeto ou fenômeno. Por esse motivo utiliza-se essa metodologia de pesquisa por mostrar-se mais adequada ao nosso estudo.

Como método é abordado também a pesquisa-ação, pois este trabalho aponta soluções para problemas diagnosticados, como Nunes e Infante (1996) falam que a metodologia pesquisa-ação visa desenvolver técnicas e conhecimentos necessários ao fortalecimento das atividades desenvolvidas, utilizando dados da própria organização e valorizando o saber e a prática diária dos profissionais envolvidos, essa metodologia constitui um novo saber que aponta propostas de soluções dos problemas diagnosticados.

Os procedimentos utilizados neste trabalho consistiram de: levantamentos bibliográficos, consulta a livros, participação em palestra, artigos e trabalhos relacionados ao tema. Os guias do MR-MPS-SW foram uma grande fonte de pesquisa para este texto, fornecendo as referências seguidas para a avaliação realizada na COTIC.

A avaliação apresentada neste trabalho foi realizada de três maneiras diferentes. Primeiro, por meio de entrevista realizada com Diego Lisbôa no dia 04 de outubro de 2017 com ajuda do orientador deste trabalho, as perguntas que foram feitas nessa entrevista estão no apêndice A desse texto. Posteriormente, ocorreu uma visita a organização para avaliar melhor todo o processo de gerência de requisitos da organização e compará-lo ao modelo de referência, outra forma de coleta de informações foi por contatos via e-mail com o Diego Lisbôa. Após a avaliação realizado houve a proposição de métodos para

adequação da gerência de requisitos da COTIC ao que é pedido no nível G do MR-MPS-SW.

Após a descrição dos métodos propostos o autor fez uma análise na Gerência de Projetos solicitada no nível G do MR-MPS-SW, para verificar onde os métodos propostos de alteração na Gerência de Requisitos influenciavam na Gerência de Projetos, pois para se alcançar o nível G é necessário atender os dois processos simultaneamente.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Instituições que medem e classificam o nível de maturidade do processo de desenvolvimento de software das desenvolvedoras de sistemas são importantes, pois mostram as falhas existentes nos processos e também são um referencial para melhorias nesses processos através dos seus manuais de implantação, nesses manuais estão descritas as exigências para se obter um bom nível de processo. Entre as principais instituições de classificação de nível de maturidade de processo de software estão o CMMI-DEV (*Capability Maturity Model Integration Development*), ISO/IEC 15504, internacionais, e no Brasil o modelo brasileiro MR-MPS-SW.

As avaliações realizadas por essas instituições são relevantes por mostrarem as falhas nos processos e também servirem de referencial para melhorias. A gerência de requisitos é um dos principais itens avaliados para classificar uma desenvolvedora de sistemas com um bom nível de processo. Ter controle sobre a criação e gestão dos requisitos são um dos resultados mínimos esperados para se obter qualquer nível de classificação pelas instituições avaliadoras.

### 2.1 TRABALHOS CORRELATOS

#### 2.1.1

O trabalho abaixo apresentado foi selecionado pela semelhança dos objetivos e por ter sido realizado na mesma organização alvo deste trabalho.

O trabalho de MENEZES (2017) foi um Trabalho de Conclusão de Curso com o título “PROPOSTA DE UM PROCESSO DE GERÊNCIA DE REQUISITOS BASEADA NO NÍVEL G DO MPS.BR: ESTUDO DE CASO DA AIT-PROEG” teve como objetivo analisar o cenário da AIT (atualmente com o nome COTIC) em relação a qualidade e desenvolvimento de software, verificando as técnicas empregadas na gerência de requisitos levando em consideração as práticas ágeis e propor uma gerência de requisitos baseada nos resultados esperados do Processo de Gerência de Requisitos do nível G do MPS.BR.

Em MENEZES (2017) foi realizado um estudo do gerenciamento de requisitos adotado na AIT, para se levantar as fragilidades existentes e definir a

ferramenta a ser utilizada que traga benefícios a AIT para a gerência de requisitos, após este estudo propõe-se um processo de gerência de requisitos. Com aquele texto foi possível a autora identificar que a metodologia ágil e o MR-MPS-SW podem caminhar lado a lado promovendo a melhoria do processo de desenvolvimento de software, principalmente na gerência de requisitos, objeto do estudo. As ferramentas propostas podem ser inseridas no ambiente de trabalho sem trazer prejuízos, pois são de fácil instalação e utilização e não possuem custos de aquisição.

### 2.1.2

Nesta sub-seção o NASCIMENTO (2014) foi selecionado como trabalho correlato, pois ele visa atender aos resultados esperados de um Guia do MR-MPS-SW em uma organização pública, fazendo um levantamento do estado atual da organização para propor melhorias.

NASCIMENTO (2014) também realizou um trabalho de conclusão de curso intitulado “UMA EXPERIÊNCIA NA DEFINIÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO DE CONHECIMENTO EM UMA ORGANIZAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE”. O objetivo foi utilizar as práticas de gerência de conhecimento voltadas ao processo de software em uma organização governamental.

Em NASCIMENTO (2014), primeiramente, houve uma coleta de dados, identificando as necessidades e problemas relacionados à gestão do conhecimento, posteriormente foram apresentados os requisitos que serviram de base para a definição de um processo para auxiliar a implantação de gestão de conhecimento no setor de desenvolvimento de sistemas da organização alvo. Houve ainda a implantação do processo de Gestão de Conhecimento na organização estudada, com a implantação foi observado que os colaboradores não estavam aderindo ao processo de forma satisfatória, não estavam cadastrando no repositório todo o conhecimento obtido ao longo do processo de software na organização, o autor relata que este cenário pode mudar devido ao pouco tempo que o processo está implantado na organização.

### 2.1.3

Este trabalho foi selecionado pois mostram as dificuldades enfrentadas e técnicas utilizadas na implantação de um modelo de maturidade.

No artigo de CERATTI, BERTOLINI E SILVEIRA (2016) intitulado “Implementação do MPS.BR na empresa Digifred Sistemas para Gestão Pública: Um Estudo de Caso” o principal objetivo desse trabalho foi o de realizar um estudo de caso sobre o processo de implementação do modelo MR-MPS-SW na empresa Digifred Sistemas para Gestão Pública. No artigo são abordados conceitos sobre modelos de maturidade, com um maior detalhamento ao nível G do modelo MPS.BR.

Neste trabalho de CERATTI, BERTOLINI E SILVEIRA (2016) foi realizado o levantamento das lições aprendidas, dificuldades enfrentadas e resultados alcançados, além de demonstrar as técnicas utilizadas pela empresa Digifred na implementação de um modelo de maturidade, também se buscou conhecer a opinião dos colaboradores envolvidos na implementação do modelo de maturidade na empresa, acerca dos processos implementados.

Como resultado do trabalho de CERATTI, BERTOLINI E SILVEIRA (2016) pode-se observar as melhorias obtidas pela empresa com a implementação do MR-MPS-SW nível G, bem como a melhoria na gerência de requisitos e gerência de projetos. A empresa passou a documentar todos os processos que são executados em todos os projetos desenvolvidos, facilitando a execução de projetos futuros, pois agora é possível mencionar o desenvolvimento de determinados projetos a serem desenvolvidos consultando a base histórica que a empresa mantém.

## 2.2 MR-MPS-SW

Como base desse trabalho, o MR-MPS-SW, será mostrado um resumo desse modelo de avaliação de maturidade de processo de software.

O MR-MPS-SW foi criado em 2003 pela SOFTEX, com o objetivo da Melhoria do Processo de Software no Brasil, com duas metas para se atingir no médio e longo prazo.

A primeira meta é uma meta técnica, que visa à criação e aprimoramento dos modelos MPS, como: Guia dos modelos, Instituições Implementadoras, Instituições Avaliadoras e Consultores de Aquisição.

A segunda é uma meta de mercado, que visa a disseminação e adoção do modelo MPS-SW em todas as regiões do Brasil em um intervalo de tempo

adequado com um custo razoável, com maior foco nas pequenas e médias empresas.

O MPS-SW busca se adequar a diferentes perfis de empresas, de todos os tamanhos, tanto do setor público como privado, porém com enfoque maior nas micro, pequenas e médias empresas. Tenta implantar os princípios de engenharia de software respeitando o contexto de cada empresa, sempre em concordância com padrões internacionais para isso.

O primeiro nível de maturidade de processo de desenvolvimento de software do modelo MR-MPS-SW é o nível G, são sete níveis, para se atingir essa primeira classificação é exigida da organização Gerência de Projetos e Gerência de Requisitos, evidenciando assim a importância de uma boa gestão de requisitos dentro das instituições.

### 2.3 RESULTADOS ESPERADOS NA GERÊNCIA DE REQUISITOS

São cinco os resultados exigidos para se atingir a gerência de requisitos identificados de GRE1 a GRE5, descritos a seguir:

- GRE1: O entendimento dos requisitos é obtido junto aos fornecedores de requisitos;
- GRE2: Os Requisitos são avaliados com base em critérios objetivos e um comprometimento da equipe técnica com estes requisitos é obtido;
- GRE3: A rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho é estabelecida e mantida;
- GRE4: Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto são realizadas visando a identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos;
- GRE5: Mudanças nos Requisitos são gerenciadas ao longo do projeto.

Segundo o Guia de Implementação – Parte 1: Fundamentação para implementação do nível G do MR-MPS-SW SOFTEX (2016, p. 31), a gerência de requisitos envolve identificar os requisitos do produto e dos componentes do produto do projeto, bem como estabelecer e manter um acordo entre o cliente e a equipe de projeto sobre esses requisitos. Também é objetivo da gerência de

requisitos controlar e tratar as mudanças nos requisitos ao longo do desenvolvimento.

Depois de uma avaliação no nível G do MR-MPS-SW as empresas melhoram significativamente como tratam as solicitações dos clientes, colocando no produto somente o que é de interesse da empresa, proporcionando assim maior tempo para inovação, sendo a avaliação um marco para a empresa, segundo Gustavo Casarotto, diretor de produtos e inovação da Metadados, em um depoimento presente no Relatório Anual SOFTEX (2015, p.126).

## 2.4 MELHORIA DE PROCESSO DE SOFTWARE COM MÉTODOS ÁGEIS

A grande chave para se aumentar a produtividade e a qualidade dos produtos está nos processos: se eles forem bem definidos e seguidos, os ganhos serão visíveis. Segundo BORIA *et al* (2013, p.2), ter profissionais competentes e ferramentas adequadas, mas não ter um bom nível de processo resulta em baixa produtividade e produtos sem qualidade desejada. Somente com processos maduros que se consegue aproveitar todos os recursos, tanto materiais como humanos.

BORIA *et al* (2013), mostram que as metodologias ágeis podem facilitar bastante a adequação dos processos ao que é exigido nos modelos de maturidade de processo, especificamente o MR-MPS-SW. Como um exemplo citado no livro, a utilização do quadro Kanban ajuda no gerenciamento dos requisitos, faz com que a equipe de desenvolvimento tenha maior visualização de todo o escopo de projeto, com estimativas e prazos mais claros. O livro apresenta um caso em que o painel Kanban cobriu o que se espera na GRE3, porque permite rastrear as histórias por meio dos produtos do projeto.

O livro Tahini Tahini (Melhoria de Processos de Software com Métodos Ágeis e Modelo MPS) (BORIA *et al* ,2013), enfatiza bem a integração das metodologias ágeis com os modelos de maturidade de processos. Os autores mostram que não existem contradições entre melhoria de processos e métodos ágeis, mas o contrário, que existe um excelente caminho a se trilhar para se atingir altos níveis de qualidade e maturidade de processos. O objetivo do livro é mostrar como se inter-relacionam as técnicas de consultoria, com os métodos

ágeis para atender os resultados esperados do MR-MPS-SW. Utilizam para isto quatro métodos ágeis: Kanban, Scrum, XP e FDD (*Feature Driven Development*).

PRIKLADNICKI (2010) mostra que é possível realizar a integração entre métodos ágeis e modelos de maturidade de processos, sempre que se respeite a cultura da empresa e as pessoas envolvidas no processo. Para uma melhor adaptação é necessário que as mudanças ocorram de forma suave, adotando pequenos passos e introduzindo as práticas requeridas aos poucos.

De acordo com GOUVEIA *et al.* (2016, *apud* Silva *et al.* 2009), “O uso das metodologias ágeis e a aderência às práticas do MPS.Br pode ser uma boa estratégia para a sobrevivência das pequenas e médias empresas do setor tecnológico brasileiro, evitando a burocracia excessiva das metodologias tradicionais”. Evidencia-se, assim, que a práticas dos modelos de maturidade de processo não estão em desacordo com as metodologias ágeis.

A empresa Jambu Tecnologia é uma referência no estado do Pará na área de software livre e na utilização de métodos ágeis no desenvolvimento de software. Nos últimos anos a Jambu Tecnologia conseguiu certificações MR-MPS-SW SOFTEX (2016), (a notícia com o resultado da avaliação nível G do MR-MPS-SW realizada na Jambu está no Anexo A deste trabalho) e CMMI-DEV SCAMPI (2011), mais uma evidência de que a correta utilização das metodologias ágeis ajuda na adequação das empresas aos modelos de maturidade de processo. Em palestra realizada na UFPA em janeiro de 2018<sup>2</sup>, o proprietário da empresa Jambu Tecnologia mostrou que se conseguem altos níveis de maturidade de processo com as metodologias ágeis, como Scrum e o painel Kanban. Também ficou esclarecida a importância dessas certificações para as empresas, pois ajudam na percepção de todos os processos da empresa, dos aprendizados, dos erros e consegue-se ter métricas para contínua melhoria.

Nesta palestra, ficou claro que a utilização de métodos ágeis sem algum modelo de melhoria de processo não é suficiente para se alcançar altos níveis de excelência. Foi citado como exemplo na palestra que, antes da adoção dos

---

<sup>2</sup> Palestra de apresentação da empresa Jambu Tecnologia, proferida por Marcelo Sá, seu proprietário, na Universidade Federal do Pará no dia 22 de Janeiro de 2018.

modelos de maturidade de processos, não havia documentação dos projetos realizados pela empresa, assim não se podia ter uma avaliação sobre o seu andamento e desempenho. Sem dados para fazer uma avaliação, não se pode verificar onde ocorrem as falhas, como consequência não se consegue evoluir. A partir da adoção dos modelos de maturidade de processos, todas as ações são registradas, como tempo decorrido para realizar determinada tarefa, dificuldades encontradas, entre outros aspectos relevantes. Com esses registros é possível acompanhar o desenvolvimento do projeto, saber se está dentro dos prazos estipulados e tomar ações corretivas mais rapidamente.

### 3. RESULTADOS

A seguir são mostrados os resultados da avaliação realizada na COTIC. As informações foram adquiridas em reuniões com o Assessor Técnico de Tecnologia da PROEG e visita a COTIC. As técnicas utilizadas na organização são comparadas com os elementos requeridos pelo processo de Gerência de Requisitos do modelo MR-MPS-SW. É mostrado um breve resumo de cada resultado esperado por GRE, segundo o Guia de Implementação nível G do MR-MPS-SW SOFTEX (2016).

O processo de gerência de requisitos está dividido em GRE1, GRE2, GRE3, GRE4 e GRE5. Cada uma das sub-seções descreve o resultado esperado e apresenta as considerações a respeito da conformidade da organização estudada.

Os termos utilizados nesta análise são: Parcialmente implementado, Totalmente implementado e Não implementado. Parcialmente implementado é quando a organização atende a um ou mais de um resultado esperado na GRE, Totalmente implementado é quando a organização atende a todos os resultados esperados na GRE e Não implementado é quando a organização não atende a nenhum resultado esperado na GRE.

#### 3.1 GRE1: O entendimento dos requisitos é obtido junto aos fornecedores de requisitos.

Espera-se com esse resultado que os requisitos estejam claros e bem entendidos, pela equipe técnica e pelo fornecedor de requisitos. Toda comunicação realizada com o fornecedor deve ser registrada formalmente.

Os requisitos devem ser documentados, como uma comprovação de entendimento, não existe um padrão para essa documentação, podendo se adaptar a metodologia utilizada na organização.

Para que este resultado ser considerado implementado é necessário obter um aceite formal por parte do fornecedor de requisitos, comprovando que os requisitos estão claros e aprovados. Este aceite é importante pois é o marco inicial para o desenvolvimento do projeto, e evita desentendimentos sobre o que foi realmente acordado entre as partes.

**RESULTADO DA ANÁLISE:**

Na COTIC este resultado é parcialmente implementado, pois o entendimento dos requisitos é obtido junto com o cliente em uma reunião. Os novos requisitos são repassados para um *Card*, descrevendo: o que é aquela tarefa, qual o perfil que vai envolver a tarefa e porque aquela tarefa deve ser realizada, enquanto que no verso do *Card* são detalhados os detalhes da tarefa.

Posteriormente esses requisitos são analisados para verificar os critérios de aceitação com o cliente, é aberto no Trello<sup>3</sup> uma *check list* para verificar os critérios de aceitação e detalhes da tarefa. Depois de todas as análises dos requisitos e da aceitação por parte do PO (*Product Owner*) ele está pronto para ser implementado.

Como não é obtido nenhum aceite formal por parte dos fornecedores de requisitos, este resultado não é totalmente implementado.

3.2 GRE2: Os Requisitos são avaliados com base em critérios objetivos e um comprometimento da equipe técnica com estes requisitos é obtido.

Com esse resultado é esperado que o comprometimento com os requisitos acordados não seja obtido somente com o fornecedor de requisitos, mas também com toda a equipe técnica. É importante que esse comprometimento fique registrado formalmente.

É aconselhável que antes dos requisitos serem submetidos para a aprovação do cliente, que esse comprometimento já esteja realizado, pois pode evitar a apresentação de um documento se qualidade técnica adequada e retrabalho.

Os requisitos devem ser avaliados em um conjunto de critérios objetivos previamente estabelecidos, pois ajudam na identificação possíveis problemas e inconsistências nos mesmos.

É importante que haja um entendimento e comprometimento formal por todos da equipe técnica, para diminuir os riscos de possíveis desentendimentos de requisitos por algum membro da equipe.

## RESULTADO DA ANÁLISE:

---

<sup>3</sup> O Trello é um software de gerenciamento de projetos em listas que se ajusta de acordo com as necessidades do usuário. Disponível em: <https://trello.com/home>. Acesso em: 18/02/2018

Este resultado é parcialmente implementado, pois os novos requisitos são analisados pela equipe técnica para verificar os detalhes das tarefas, cronograma e discutir como ela será realizada. Porém, nenhum comprometimento formal por parte da equipe técnica é obtido.

3.3 GRE3: A rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho é estabelecida e mantida.

Para este resultado é necessário estabelecer um mecanismo que possibilite identificar as dependências entre os requisitos e os produtos de trabalho, com essa rastreabilidade, os impactos das mudanças que possam ocorrer ficam mais fáceis de serem avaliadas.

Este resultado estabelece a criação de um sistema de rastreabilidade e não necessariamente envolve a criação de uma matriz de rastreabilidade. Porém, deve existir um mecanismo que possibilite a realização de uma rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho.

#### RESULTADO DA ANÁLISE:

Este resultado não é implementado, pois não existe nenhuma técnica ou ferramenta presente na organização que auxilie nessa rastreabilidade. Os requisitos obtidos junto aos fornecedores são registrados no quadro Kanban e dessa forma se acompanha a evolução desses requisitos, mas sem rastreabilidade bidirecional.

3.4 GRE4: Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto são realizadas visando a identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos.

Este resultado sugere a realização de revisões ou outro mecanismo para identificar inconsistências entre os requisitos e os demais elementos do projeto. As inconsistências identificadas devem ser registradas e ações corretivas devem ser tomadas.

Quando existe mudança nos requisitos, é importante verificar se os demais artefatos estão consistentes com as alterações realizadas, as ações corretivas devem ser acompanhadas até que sejam resolvidas.

#### RESULTADO DA ANÁLISE:

Este resultado é parcialmente implementado na organização, o quadro Kanban auxilia esse resultado, permitindo maior controle das etapas do processo. Ao final de cada tarefa são realizadas revisões para verificar inconsistências entre os planos e os produtos de trabalho, os critérios de aceitação acordados com o PO ajudam nessas revisões, caso algo esteja com alguma inconformidade, a tarefa volta para a análise. Porém, não existe nenhum registro formal das inconsistências aferidas e das ações corretivas tomadas.

### 3.5 GRE5: Mudanças nos Requisitos são gerenciadas ao longo do projeto.

Qualquer necessidade de mudança no projeto deve ser registrada e um histórico das decisões acerca dos requisitos alterados devem estar disponíveis. Estas decisões são tomadas por meio da realização de uma análise de impacto que as mudanças possam ocasionar no projeto.

Mudanças podem ocorrer durante todo o ciclo de desenvolvimento de um projeto, portanto é de grande importância a aplicabilidade de uma boa gestão de mudanças.

#### RESULTADO DA ANÁLISE:

Este resultado é parcialmente implementado, pois quando ocorrem mudanças, essas são analisadas para verificar os impactos que causaram no projeto, como cronograma e esforço da equipe. Os possíveis impactos que a mudança causará são apresentados para o PO para ter ciência que as mudanças nos requisitos poderão afetar o andamento do projeto.

Não existe qualquer documentação ou histórico de decisões sobre essas mudanças, assim este resultado não é totalmente implementado na prática da COTIC.

## **4 PROPOSTA DE ADERÊNCIA AO GRE DO MPS**

Por se tratar de uma organização que utiliza métodos ágeis, essa proposta visa não ir de encontro com a metodologia ágil, apesar de exigir certa documentação. O Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de Software HIGHSMITH (2001), fala que é mais importante software em funcionamento do que documentação abrangente, porém não exclui totalmente sua importância.

A seguir, são apresentadas propostas de aderências para cada GRE.

### **4.1 GRE1**

Quando houver solicitação de novos requisitos, e esses forem refinados e avaliados os critérios de aceitação, juntamente ao PO, um documento deve ser elaborado com a descrição do requisito, se possível esboços e ilustrações das funções solicitadas. Este documento deve ser claro e de fácil entendimento.

Neste documento deve constar todas as funcionalidades solicitadas pelos clientes. Como exemplo, uma solicitação de um relatório, no documento que será apresentado ao cliente, deve constar os campos solicitados, quem poderá ter acesso ao relatório, os dados que serão exibidos, etc.

Abaixo do detalhamento da tarefa deve constar o nome do cliente responsável pela solicitação e sua assinatura. Este documento deve servir como uma comprovação formal do entendimento dos requisitos por parte do fornecedor de requisitos.

O projeto solicitado só deve ser iniciado após ser obtido esse aceite formal por parte do cliente, esse documento também ajuda no comprometimento dos clientes com o projeto e responsabilização dos mesmos em caso de questionamentos futuros.

### **4.2 GRE2**

Para aderência a essa GRE é necessário o entendimento e comprometimento formal da equipe técnica. Para evitar documentação extensa, o autor sugere que o mesmo documento que é apresentado ao cliente, primeiramente deve ser avaliado pela equipe técnica, uma avaliação seguindo critérios objetivos.

Posteriormente a essa avaliação, um aceite formal deve ser obtido com a assinatura de todos os membros da equipe técnica. Somente após esse aceite que o documento deve ser levado para avaliação do cliente.

Assim, em um mesmo documento teremos o comprometimento formal da equipe técnica e do cliente.

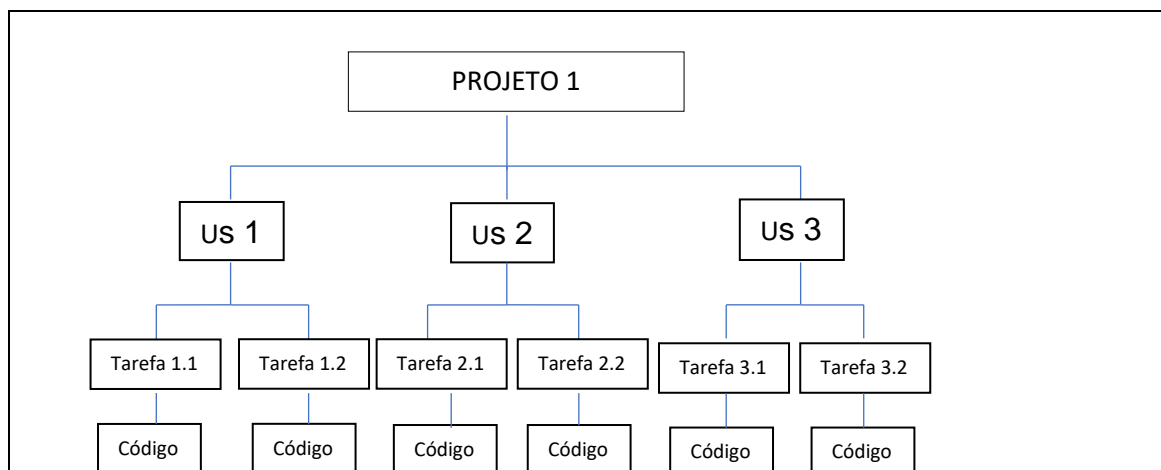
#### 4.3 GRE3

Uma solução para implantação de rastreabilidade bidirecional seria criar uma dependência numérica durante a transformação dos requisitos em tarefas, e se as tarefas se dividirem, continuar a sequência numérica. No código fonte deverá constar a que tarefa ele pertence, com a numeração daquela tarefa.

Um exemplo, seria uma requisição com uma numeração hipotética 5: depois de analisada ela é dividida em três funcionalidades, as sequências dessas funcionalidades seriam 5.1, 5.2 e 5.3, e as tarefas oriundas dessas funcionalidades teriam que seguir essa sequência. Constando no código fonte a numeração da tarefa, consegue-se chegar à requisição que a originou.

Esse tipo de rastreabilidade é utilizada na empresa Jambu Tecnologia, conforme descrito por seu proprietário em uma palestra realizada na UFPA, como descrito na sub-seção 2.3 deste trabalho. Essa solução é simples e de fácil implantação, pois não necessita do uso de nenhuma ferramenta ou treinamento longo, somente uma adaptação ao processo já utilizado. Abaixo na figura 1, será mostrado um exemplo do processo descrito acima. Nesta figura existe a abreviação US que significa *User Story*, elas são utilizadas na COTIC para organizar os requisitos, são descrições simples que descrevem uma funcionalidade.

Figura 1: Exemplo de Rastreabilidade



Fonte: Autor (2018)

#### 4.4 GRE4

Para aderência a essa GRE, o autor sugere que se após as revisões nos planos ou produtos de trabalho for verificada alguma inconsistência com os requisitos, deve ser elaborado um registro em um documento. Neste documento deve constar a identificação da tarefa analisada, a descrição do que era esperado da tarefa e o que realmente foi realizado, também deve haver as razões que impediram o cumprimento do que era esperado.

Como exemplo, uma solicitação de criação de cinco botões de menu em um software. Após a revisão da tarefa, foi constatado que somente quatro botões foram criados, então um documento deve ser elaborado da seguinte forma: Requisitos da tarefa: cinco botões de menu do sistema; Realizado: criação de quatro botões; Motivos para o não cumprimento: Falta de tempo por erro de estimativa do prazo da tarefa.

Com esse tipo de documentação, cria-se facilidades para detectar problemas recorrentes e corrigi-los.

#### 4.5 GRE5

Como foi constatado, essa GRE já é parcialmente implementada, faltando somente o registro formal dessa mudança para que possam ser gerenciadas.

Em caso de solicitação de mudanças, elas devem ser registradas e anexadas ao documento original de solicitação da tarefa e um novo aceite formal por parte do cliente deve ser obtido.

Seguindo essa forma de documentação, teremos em cada tarefa solicitada, o documento original e um histórico de todas as mudanças.

## **5 CONSIDERAÇÕES DO COORDENADOR DA COTIC SOBRE AS MUDANÇAS SUGERIDAS**

Após as propostas de mudanças elaboradas, elas foram apresentadas ao Diego Lisbôa, Coordenador da COTIC. Abaixo são reproduzidas as suas considerações sobre as mudanças sugeridas por contato via e-mail:

- “GRE1: Aceita, sugestão será útil para planejamentos futuros;
- GRE2: Acreditamos que da forma como foi sugerido, não se aplica ao nosso caso, pois realizamos inspeções diárias e é através delas que definem os responsáveis pela execução de determinada tarefa. E isso fica registrado no Trello. Uma assinatura de cada responsável a cada US, acredito que para nós seja desnecessário.
- GRE3: Sugestões muito produtivas. Com certeza iremos tentar realizar as adequações sugeridas. No entanto, faltou a imagem em anexo de um modelo de referência de como realizar as decomposições dos requisitos.
- GRE4: Já realizamos esse gerenciamento no Trello. Acredito que para nosso time atual, isso já é o suficiente.
- GRE5: Acredito que com a execução das sugestões do GRE1 e GRE3, essa sugestão seja uma boa complementação para a gestão de mudanças e aceite do PO.”

Com as considerações acima, percebe-se que os métodos propostos foram bem aceitos, mostrando que a COTIC está aberta para sugestões e melhorias, porém somente com a implantação das mudanças sugeridas se conseguiria analisar seus reais benefícios.

## **6 MÉTODOS PROPOSTOS DE GERÊNCIA DE REQUISITOS (GRE) QUE AFETAM A GERÊNCIA DE PROJETOS (GPR)**

As considerações a seguir são baseadas no Guia de implementação nível G do MR-MPS-SW, onde são esperados 5 resultados de Gerência de Requisitos, de GRE1 a GRE5 e 19 de Gerência de projetos (que não é o foco deste trabalho), que vão de GPR1 a GPR19.

A GRE3 influencia na GPR2 (As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados utilizando métodos apropriados), pois na GPR2 solicita que deve haver uma estrutura de decomposição de trabalho apropriada, essa decomposição fornece uma estimativa de tamanho e esforço. Com as mudanças sugeridas, além da decomposição fornecer esforço e tamanho, ela também permite a rastreabilidade bidirecional na organização.

A GRE2 está diretamente ligada a GPR5 (O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos e pontos de controle, são estabelecidos e mantidos), as estimativas e análises realizadas com critérios objetivos nos requisitos influenciam diretamente o cronograma e orçamento do projeto, ter o comprometimento formal da equipe técnica é uma segurança a mais para a manutenção do cronograma e orçamento.

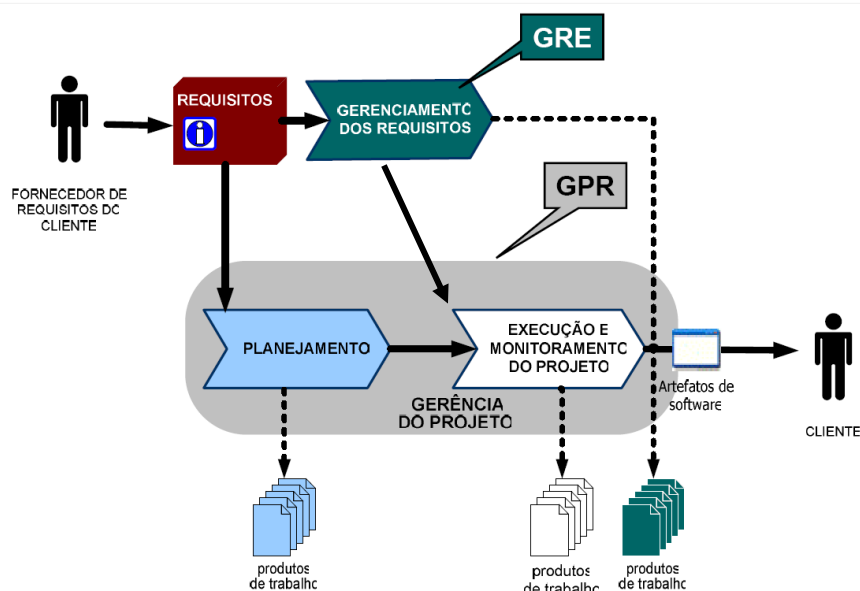
Analisando a GPR13 (O escopo, as tarefas, as estimativas, o orçamento e o cronograma do projeto são monitorados em relação ao planejado), GPR17 (Revisões são realizadas em marcos do projeto e conforme estabelecido no planejamento), GPR18 (Registros de problemas identificados e o resultado da análise de questões pertinentes, incluindo dependências críticas, são estabelecidos e tratados com as partes interessadas) e GPR19 (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), foi constatado que as mudanças solicitadas na GRE4 ajudam a atingir o que se espera nessas GPRs, pois revisões são realizadas e registradas para verificar se o que foi planejado está sendo cumprido, detectar problemas e corrigi-los, assim ajudando a se alcançar o que se espera nesses resultados.

Outra ligação importante está na GRE1 e GPR16 (O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado, monitorado e mantido), a GRE1 tem

influência nessa GPR pois a comunicação necessária para obter o entendimento dos requisitos juntamente ao cliente está diretamente ligado ao que é esperado nesse resultado.

A figura 2 mostra como a Gerência de Requisitos e Gerência de Projetos devem ser administradas em conjunto. A figura tem uma adaptação sugerida pela professora Dra. Carla Alessandra Lima Reis<sup>4</sup>, uma seta do Gerenciamento de Requisitos para a Gerência de Projetos, indicando que após o início do projeto, mudanças dos requisitos afetam a Gerência de Projetos.

Figura 2: Gerência de Requisitos e Gerência de Projetos



Fonte: Riosoft/ Paulo Santos 2009

De acordo com a imagem acima, percebe-se a importância da integração entre Gerência de Requisitos e Gerência de Projetos.

<sup>4</sup> Professora associada I da Universidade Federal do Pará desde 1997, coordena o laboratório de engenharia de software da UFPA – LABES-UFPA.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 7.1 PROBLEMAS QUE A GERÊNCIA DE REQUISITOS AJUDARIA A RESOLVER ATUALMENTE NA COTIC.

1. Dificuldades em se conseguir o comprometimento dos clientes, principalmente por se tratar de setor público;

A GRE1 poderia ajudar a resolver esse problema se fosse implementada, pois com ela toda comunicação com o cliente é registrada formalmente, obtendo assim uma comprovação do entendimento dos requisitos por parte do cliente. Com esse aceite formal facilita o comprometimento e responsabilidade por parte do cliente.

2. Débito técnico devido a rotatividade dos membros da equipe, pois quando entra um novo membro, é necessário que haja um período de adaptação para alinhar a curva de aprendizagem com os membros mais antigos;

Esse problema não seria totalmente resolvido, mas amenizado, se a GRE 3 fosse implementada, pois a rastreabilidade bidirecional ajuda a entender todo o escopo do projeto e dependências entre os requisitos. Mas para resolver esse problema seria necessário a implementação da gerência de conhecimento.

### 7.2 SÍNTESE

Com a realização deste trabalho o autor conseguiu detectar o processo de gerência de requisitos utilizado na COTIC e identificar as lacunas existentes entre o processo utilizado e o modelo de referência base para este trabalho. Com essas lacunas aferidas, propôs métodos para a adequação do processo em uso ao que é esperado no modelo de referência. Os métodos propostos tiveram o objetivo de ser simples e de fácil adaptação, sem o uso de documentação excessiva e visando não ferir os princípios ágeis.

Este trabalho também visa destacar a importância da gerência de requisitos para as organizações no desenvolvimento de sistemas de software e como os modelos de maturidade de processo são importantes para auxiliar as organizações na melhoria de seus processos, fazendo que tenham mais qualidade em seus produtos e menos custos.

### 7.3 LIMITAÇÕES

A principal limitação do autor para a realização deste trabalho foi o fato de não estar mais morando em Belém e a localização onde reside ser de difícil comunicação, fazendo com que o trabalho se alongasse por muito tempo até ser concluído. Outra limitação foi quanto aos atributos de processos do nível G do MR-MPS-SW. Não houve tempo hábil para realizar análises para saber como estes elementos seriam tratados na implementação deste trabalho.

#### 7.4 TRABALHOS FUTUROS

O autor propõe como trabalho futuro a utilização dos métodos elaborados neste trabalho, testando em uma organização desenvolvedora de sistemas de software como a COTIC. Verificar se eles conseguem fazer com que a gerência de requisitos se adeque ao que é pedido no processo GRE do MR-MPS-SW. Também aferir quais os valores gerados para a organização com uma correta gerência de requisitos, como qualidade nos produtos, prazos menores, custos menores, etc.

## 8. REFERÊNCIAS

- BORIA, J. L.; RUBINSTEIN, V. L.; RUBINSTEIN, A. A história da Tahini-Tahini, Melhoria de Processos de Software com Métodos Ágeis e Modelo MPS. Disponível em: <<https://www.softex.br/mpsbr/livro-a-historia-da-tahini-tahini/>>: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2013, 201 p.
- CARVALHO, A. E.; TAVARES, H. C. A. B.; CASTRO, J. Uma Estratégia para Implantação de uma Gerência de Requisitos visando a Melhoria dos Processos de Software. Workshop de Engenharia de Requisitos. Buenos Aires, Argentina, 2001.
- CERATTI, P.; BERTOLINI, C.; SILVEIRA, S. Implementação do MPS.BR na empresa Digifred Sistemas para Gestão Pública: Um Estudo de Caso. 2016. Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: [http://w3.ufsm.br/frederico/images/Implementa%C3%A7%C3%A3o\\_do\\_MP\\_S.BR\\_na\\_empresa\\_Digifred\\_Sistemas\\_para\\_Gest%C3%A3o\\_P%C3%BAblica\\_Um\\_Estudo\\_de\\_Caso.pdf](http://w3.ufsm.br/frederico/images/Implementa%C3%A7%C3%A3o_do_MP_S.BR_na_empresa_Digifred_Sistemas_para_Gest%C3%A3o_P%C3%BAblica_Um_Estudo_de_Caso.pdf). Acesso em: 01/03/2018
- DAVIS, A. Just enough requirements management: where software development meets marketing. Addison-Wesley, 2013.
- FALBO, Ricardo. Engenharia de Requisitos, Notas de aula. UFES, 2017. Disponível em: <[https://inf.ufes.br/~falbo/files/ER/Notas\\_Aula\\_Engenharia\\_Requisitos.pdf](https://inf.ufes.br/~falbo/files/ER/Notas_Aula_Engenharia_Requisitos.pdf)>. Acesso em: 10 Jan 2018.
- GOUVEIA, V.; JÚNIOR, N. L.; FURTADO, A. P.; JUNIOR, I. F.; FURTADO, F. Avaliando as Métricas Ágeis Utilizadas pelas Empresas Certificadas no Nível F Do MPS.BR. 2016. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wamps/2016/007.pdf>> Acesso em: 09 Jan 2018.
- HAZAN, C.; DO PRADO LEITE, J. C. S.. Indicadores para a Gerência de Requisitos. In: Workshop de Engenharia de Software (WER). 2003. p. 285-301.
- HIGHSMITH, J., 2001, Agile Alliance's Agile Manifesto, History and Contents. Disponível em: <http://agilemanifesto.org/>
- LISBÔA, D. Coordenadoria de Tecnologia da Informação e Comunicação. 2017. Disponível em: <http://www.proeg.ufpa.br/index.php/pro-reitoria/diretoria-de-mobilidade-e-gestao-de-programas/cotic>. Acesso em: 16 Fev. 2018.
- MEIRINHOS, M.; OSÓRIO, A. O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. EDUSER: revista de educação, Vol 2(2), 2010.

- MENEZES, I. Proposta de um processo de Gerência de Requisitos baseada no nível G do MPS.Br: Estudo de caso da Ait-Proeg. 2017. 60 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Pará, Belém.
- MORAES, A. A importância dos requisitos nos projetos de desenvolvimento de software. 2016. Disponível em: <https://www.tiespecialistas.com.br/2016/02/importancia-dos-requisitos-nos-projetos-de-desenvolvimento-de-software/>
- NASCIMENTO, W. Uma experiência na definição e implantação do processo de Gestão de Conhecimento em uma organização de desenvolvimento de software. 2014. 103 p. Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharelado em Sistemas de Informação – Universidade Federal do Pará, Belém.
- NUNES, J.; INFANTE, M. Pesquisa-ação: Uma metodologia de consultoria. 1996. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/dydn3/pdf/amancio-9788575412671-10.pdf> Acesso em 26 Fev 2018.
- PAULA FILHO, W. Engenharia de software, Fundamentos, Métodos e Padrões. LTC, 2003.
- PRESSMAN, R. S. Engenharia de software. 7 ed. AMGH Editora, 2011.
- PRIKLADNICKI, R.; LIDDY, A.; MAGALHÃES, C. Implantação de Modelos de Maturidade com Metodologias Ágeis: Um Relato de Experiências. 2010. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wamps/2010/006.pdf> Acesso em 12 Jan 2018.
- ROCHA, R. S., MAGALHÃES, T. M. Engenharia de Requisitos, In: Revista Eletrônica, Fundação Educacional São José – 4ª edição, 2010. Disponível em: <http://www.fsd.edu.br/revistaeletronica/artigos/artigo27.pdf>. Último acesso em Maio de 2016.
- RODRIGUES, J.; KIRNER, T. Benefícios, Fatores de Sucesso e Dificuldades da Implantação do Modelo MPS.BR. IX Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. 2010. Disponível em: [http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbqs/2010/TT3\\_rodrigues.pdf](http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbqs/2010/TT3_rodrigues.pdf). Acesso em: 01/03/2018.
- SOARES, M. Comparação entre metodologias Ágeis e tradicionais para o desenvolvimento de software. INFOCOMP, v. 3, n. 2, p. 8-13, 2004.
- SOFTEX. Guia de implementação – Parte 1: Fundamentação para implementação do Nível G do MR-MPS-SW:2016. 2016. Disponível em: [http://www.softex.br/wpcontent/uploads/2016/04/MPS.BR\\_Guia\\_de\\_Implementacao\\_Parte\\_1\\_2016.pdf](http://www.softex.br/wpcontent/uploads/2016/04/MPS.BR_Guia_de_Implementacao_Parte_1_2016.pdf). Acesso em: 10 de Jul. de 2016.

SOFTEX. Relatório Anual 2015. 2015. Disponível em: <http://www.softex.br/a-softex/relatorio-anual/>. Acesso em: 15 de Jul. De 2016.

SOFTEX. Guia Geral MPS de Software. 2016. Disponível em: <[https://www.softex.br/wpcontent/uploads/2016/04/MPS.BR\\_Guia\\_Geral\\_Software\\_2016-com-ISBN.pdf?x15632](https://www.softex.br/wpcontent/uploads/2016/04/MPS.BR_Guia_Geral_Software_2016-com-ISBN.pdf?x15632)>. Acesso em: 15 de Jan de 2017.

TEAM, SCAMPI Upgrade. Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI) A, Version 1.3: Method Definition Document. 2011.

VACARI, I. Um estudo empírico sobre a adoção de métodos ágeis para desenvolvimento de software em organizações públicas. Dissertação de Mestrado – Fac. de Informática, PUCRS, Porto Alegre, 2015.

## APÊNDICES

APÊNDICE A- PERGUNTAS REALIZADAS NA ENTREVISTA COM DIEGO  
LISBÔA NO DIA 04 DE OUTUBRO DE 2017

- 1- Quais as Ferramentas utilizadas na instituição para gerência de requisitos?
- 2- Quais as documentações geradas para os requisitos da aplicação?
- 3- Como é o quadro Kanban da COTIC?
- 4- Quem geralmente é o PO?
- 5- É obtido algum tipo de documentação nas reuniões com o cliente, como atas e áudios?
- 6- Como é registrada as funcionalidades do sistema?
- 7- Quem avalia se de fato o desenvolvedor fez tudo que estava previsto?
- 8- Quem elabora os critérios de aceitação?
- 9- Quanto tempo leva para a análise de uma requisição?
- 10- Quanto tempo é o retorno como o cliente após a primeira reunião?
- 11- Existe uma terceira pessoa que avalia se os critérios de aceitação foram cumpridos?
- 12- Como são gerenciadas as mudanças?
- 13- Como são registradas as mudanças ou novas tarefas não esperadas?
- 14- O atendimento das mudanças são bem-sucedidas ou geram algum tipo de problema?
- 15- Já sentiram falta de algum tipo de documentação?
- 16- Qual tipo de documentação a organização sente falta?
- 17- Qual a empresa você admira e que gostaria de adotar as práticas utilizadas?
- 18- Qual o tamanho da COTIC hoje?
- 19- Quantos projetos estão em andamento no momento?
- 20- Já foi implantada alguma proposta de melhoria?
- 21- Porque propostas de melhorias anteriores não foram implantadas?

ANEXOS

ANEXO A – NOTÍCIA COM O RESULTADO DA AVALIAÇÃO NÍVEL G DO  
MR-MPS-SW REALIZADA NA EMPRESA JAMBU TECNOLOGIA

Essa notícia está disponível em: <https://www.softex.br/wp-content/uploads/2013/07/Press-Release-JAMBU-MPS-SW-G-050914.pdf>

**Avaliação MPS-SW, nível G, na Jambu em Belém-PA**

Em 5 de setembro de 2014 foi concluída a avaliação dos processos de software da empresa Jambu Tecnologia Consultoria e Engenharia Ltda - ME, na unidade organizacional JAMBULABS, em Belém-PA, seguindo o método de avaliação MAMPS. A conclusão da avaliação é que a organização atende aos critérios do Nível G – Parcialmente Gerenciado do modelo de referência MR-MPS-SW.

Experiência bem sucedida. “A equipe de implementação, liderada pelo Professor Dr. Sandro Bezerra, participou ativamente da adequação e revisão dos processos e métodos ágeis que já estavam sendo utilizados no desenvolvimento de software na empresa. Foi oferecida uma perspectiva prática, aderente aos processos de software definidos no modelo de referência MR-MPS-SW (Software), que pudesse ser adequada para a obtenção da avaliação para o nível G de maturidade. Aprofunda reflexão sobre a aderência do processo ágil às melhores práticas preconizadas pelo modelo MPS, apoiadas pela equipe de implementação, levaram à equipe de desenvolvimento da Jambu Tecnologia a elaborar uma metodologia própria e inovadora de gestão do processo de software. Esta experiência foi tão bem sucedida que está sendo transformada em um produto de apoio à implementação de modelos de qualidade em empresas de Software, utilizando o monitoramento passivo do processo e estratégias de ‘gamificação’. A visão externa e imparcial, propiciada pela equipe da Instituição Avaliadora, da metodologia desenvolvida durante o processo de implementação, corroborou com a nossa expectativa de que o modelo proposto é inovador, já que a avaliação final do processo de software da Jambu Tecnologia terminou sem nenhuma não conformidade. Este ‘feedback’ nos incentivou ainda mais a seguir em busca de níveis superiores de maturidade.” declarou o patrocinador da avaliação Marcelo Rocha de Sá – Diretor da empresa.

A equipe de avaliação foi formada por: Adriana Silveira de Souza – avaliadora líder e André Luiz Alves – avaliador adjunto, da Instituição Avaliadora (IA) Estratégia Tecnologia da Informação Ltda.

Parabéns!!! “Quem diz que agilidade é ausência de documentação está muito enganado!!! A Jambu mostrou que é possível trabalhar com o modelo de referência MR-MPS-SW (Software), ter agilidade e ter um projeto de software bem documentado. De maneira muito criativa, a Jambu combina papel, sons e imagens como formas de documentar seus projetos. Uma verdadeira documentação 3D! Achei ótimo avaliar uma empresa tão inteligente na forma de trabalhar com processos. Parabéns!!! Desejo-lhes muito sucesso e vê-los em breve em outros níveis!”, destacou a avaliadora líder Adriana Silveira de Souza.

O programa mobilizador MPS.BR é uma iniciativa brasileira lançada em dezembro de 2003, coordenada pela SOFTEX – Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro, que visa a Melhoria de Processo do Software Brasileiro, em todas as regiões do país, em um intervalo de tempo justo, a um custo acessível. O MPS.BR conta com investimentos das empresas e apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI), da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e SEBRAE. Informações atualizadas sobre o Programa MPS.BR e o Modelo MPS, incluindo metas e resultados alcançados, encontram-se no Portal SOFTEX < [www.softex.br/mpsbr](http://www.softex.br/mpsbr) >.

O Programa MPS.BR tem 2 metas. A primeira meta é técnica, visando à criação e ao aprimoramento do Modelo MPS – composto dos Modelos de Referência MR-MPS-SW (MPS de Software) e MR-MPS-SV (MPS de Serviços) e do Método de Avaliação MPS (MA-MPS). O MR-MPS-SW e o MA-MPS seguem modelos e normas internacionais: estão em conformidade com as Normas Internacionais ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15504, são compatíveis com o modelo CMMI-DEV, são baseados nas melhores práticas da engenharia de software e são adequados à realidade das empresas brasileiras e de países afins. A segunda meta é de disseminação do Modelo MPS no mercado, com a implementação do

MR-MPS e avaliação MA-MPS tanto em micro, pequenas e médias empresas (MPME) como em grandes empresas públicas e privadas.