

MARCELO DE MENDONÇA LIMA

**ADERÊNCIA ENTRE AS ÁREAS DE PROCESSOS DEFINIDAS PELO
NÍVEL G DO MR-MPS-SW E AS PRÁTICAS SUGERIDAS PELO
MÉTODO ÁGIL SCRUM**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Especialista em
Tecnologia de Software.

SÃO PAULO
2013

MARCELO DE MENDONÇA LIMA

**ADERÊNCIA ENTRE AS ÁREAS DE PROCESSOS DEFINIDAS PELO
NÍVEL G DO MR-MPS-SW E AS PRÁTICAS SUGERIDAS PELO
MÉTODO ÁGIL SCRUM**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Especialista em
Tecnologia de Software.

Área de Concentração:
Tecnologia de Software
Orientadora:
Prof^a Dra. Gabriela Maria Cabel Barbarán

SÃO PAULO
2013

MBA/T5
2013
L541 a



Escola Politécnica - EPEL



31500023729

FICHA CATALOGRÁFICA

M 2013 G

Lima, Marcelo de Mendonça

Aderência entre as áreas de processos definidas pelo nível G do MR-MPS-SW e as práticas sugeridas pelo método ágil Scrum / M.M. Lima. -- São Paulo, 2013.

59 p.

Monografia (MBA em Tecnologia de Software) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Programa de Educação Continuada em Engenharia.

1. Qualidade de software I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Programa de Educação Continuada em Engenharia II.t.

274496X

05

DEDICATÓRIA

À minha esposa e à minha filha, muito obrigado pela compreensão e apoio ao longo
período de elaboração deste trabalho.

Aos meus pais, pelo exemplo de pessoas e incentivo para me dedicar aos estudos.

AGRADECIMENTOS

À Prof^a Dra. Gabriela C. Barbarán, pela orientação pontual e precisa, que muito contribuiu para elaboração deste trabalho e por sua paciência, durante as minhas ausências.

RESUMO

O propósito deste trabalho consiste na apresentação das principais características e elementos do método ágil Scrum e do Modelo MR-MPS-SW, avaliando suas proximidades e conflitos. Para tanto, cada resultado esperado dos processos do MR-MPS-SW foi confrontado às práticas estabelecidas no Scrum. Destarte, considerando que o MR-MPS-SW se concentra em um nível alto de abstração sobre o que os projetos devem fazer, enquanto que os métodos ágeis se concentram em como desenvolver os produtos dos projetos, constata-se que é possível a utilização conjunta destes Modelos, visando à melhoria no processo de desenvolvimento de software e à agilidade na criação de produtos de alto valor.

Palavras-chave: MR-MPS-SW. Scrum. Métodos ágeis.

ABSTRACT

The purpose of this work consists in the presentation of the main features and components of the method agile Scrum and Model MR-MPS-SW, assessing its vicinity and conflicts. For both, each expected outcome of processes of MR-MPS-SW was confronted with established practices in Scrum. Thus, considering that the MR-MPS-SW focuses on a high level of abstraction on which projects should do, while agile methods focus on how to develop the products of the projects, it appears that you can use this jointly Models aimed at improving the process of software development and agility in the creation of high value products.

Keywords: MR-MPS-SW. Scrum. Agile methods.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Componentes do MPS.....	21
Figura 2 – Visão geral do SCRUM.....	37
Figura 3 – Percentual de aderência do Scrum ao processo de Gerência de Projetos.....	52
Figura 4 – Percentual de aderência do Scrum ao processo de Gerência de Requisitos	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliações MPS Publicadas	15
Tabela 2 - Benefícios da utilização de técnicas ágeis.....	17
Tabela 3 - Distribuição de empresas por ano e nível MPS-SW.....	41
Tabela 4 -Mapeamento entre o Scrum e o Gerenciamento de Projetos no MPSBR.....	42
Tabela 5 - Mapeamento entre o Scrum e o Gerenciamento de Requisitos no MPSBR.....	47
Tabela 6 – Aderência do Scrum ao processo de Gerência de Projetos.....	50
Tabela 7 - Aderência do Scrum ao processo de Gerência de Requisitos.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASD	Adaptive software development
CMM	Capability Maturity Model
CMMI	Capability Maturity Model Integrated
CMMI-ACQ	Capability Maturity Model Integrated for acquisition
CMMI-DEV	Capability Maturity Model Integrated for Development
CMMI-SVC	Capability Maturity Model Integrated for services
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia
DoD	Department of Defense
DSDM	Dynamic Systems Development Method
ETM	Equipe Técnica do Modelo
FCC	Fórum de Credenciamento e Controle
FDD	Feature Driven Development
iMPS	Informações para Acompanhar e Evidenciar Variação de Desempenho nas Empresas que Adotaram o Modelo MPS
ISO/IEC	International Standards Organization / International Electrotechnical Commission
JAD	Joint Application Design
MA-MPS	Método de Avaliação para Melhoria de Processo de Software
MN-MPS	Modelo de Negócio para Melhoria de Processo de Software
MPS.BR	Melhoria de Processo do Software Brasileiro
MR-MPS-SW	Modelo de Referência para Melhoria de Processo de Software
MR-MPS-SV	Modelo de Referência MPS para Serviços
PMES	Pequenas e médias empresas
RAD	Rapid Application Development
SEI	Software Engineering Institute
SOFTEX	Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro
SW-CMM	Capability Maturity Model for Software
UEP	Unidade de Execução do Programa
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

XP

Extreme Programming

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Motivações.....	14
1.2 Objetivo.....	15
1.3 Justificativas.....	15
1.4 Estrutura do Trabalho.....	17
2 MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE BRASILEIRO (MPS.BR).....	19
2.1. Melhoria do Processo de Software Brasileiro (MPS.BR)	19
2.1.1 Estrutura do MPS.BR.....	19
3 MODELO MR-MPS-SW	23
3.1 Níveis de Maturidade	24
<u>3.1.1 Nível G – Parcialmente Gerenciado</u>	25
<u>3.1.2 Nível F – Gerenciado</u>	27
<u>3.1.3 Nível E – Parcialmente Definido</u>	29
<u>3.1.4 Nível D – Largamente Definido</u>	30
<u>3.1.5 Nível C – Definido</u>	32
<u>3.1.6 Nível B – Gerenciado Quantitativamente</u>	33
<u>3.1.7 Nível A – Em Otimização</u>	34
4 MÉTODOS ÁGEIS	35
4.1 Método Ágil Scrum	37
4.1.1 Papéis e Responsabilidades	37
4.1.2 Sprint	38
4.1.3 Artefatos	39
4.1.4 Fases	40
5 ANÁLISE DO MR-MPS-SW COM AS PRÁTICAS DO MÉTODO ÁGIL SCRUM.....	41
5.1 Nível G – Processo Gerência de Projetos (GPR).....	42
5.2 Nível G – Processo Gerência de Requisitos (GRE).....	47

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	50
6.1 Análise do processo de Gerência de Projeto	50
6.2 Análise do processo de Gerência de Requisitos.....	52
6.3 Estendendo as práticas do Scrum.....	53
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
7.1 Considerações	55
7.2 Trabalhos Futuros	56
REFERÊNCIAS	57

1 INTRODUÇÃO

1.1 Motivações

O desenvolvimento da economia, a globalização, a evolução tecnológica, as transformações que estão ocorrendo no ambiente corporativo têm levado as empresas a modificar suas estruturas organizacionais e processos produtivos em direção a redes de processos centrados no cliente, visando à obtenção de melhores resultados e, consequentemente, diferenciais competitivos. Assim, cada vez mais a competitividade depende do estabelecimento de conexões nestas redes, criando elos essenciais nas cadeias produtivas. Alcançar competitividade pela qualidade, para as empresas de software, implica tanto na melhoria da qualidade dos produtos de software e serviços correlatos, como dos processos de produção e distribuição de software.(1)

Assim, a busca por diferenciais competitivos levou as empresas a investirem na melhoria no processo de desenvolvimento de software e, consequentemente, na adoção de modelos de qualidade de software e certificações correspondentes. No entanto, o custo elevado para obtenção das certificações disponíveis, até 2003, tornavam inviável sua utilização em larga escala. (2) A Spread, empresa fornecedora de serviços gerenciados, terceirização de processos de negócios, consultoria e desenvolvimento de sistemas, por exemplo, levou oito anos para obter a certificação CMMI nível 5 e investiu R\$ 4 milhões. (3) Essas dificuldades contrastam com a realidade da maioria das empresas brasileiras, que não podem realizar um investimento tão alto na obtenção da certificação. Neste cenário, surge o Programa de Melhoria do Processo Brasileiro (MPS.BR), um modelo de MPS voltado para a realidade brasileira. (2)

No entanto, problemas nos projetos de software, como constantes mudanças de requisitos, falhas de comunicação e documentações extensas, que pouco ajudam no processo, precisam ser trabalhados e exigem adoção de novas metodologias de

desenvolvimento que tratam as tarefas do processo de desenvolvimento como parte de um processo criativo, onde modelos incrementais e iterativos se apresentem como a melhor solução, destacando-se dentre estas metodologias os métodos ágeis. (4)

1.2 Objetivo

Este trabalho tem como objetivo estabelecer uma relação entre as áreas de processos definidas pelo MR-MPS-SW e as práticas sugeridas por métodos ágeis, avaliando as proximidades e os conflitos. O MR-MPS-SW concentra-se em um nível alto de abstração sobre o que os projetos devem fazer, enquanto que os métodos ágeis se concentram em como desenvolver os produtos dos projetos.

1.3 Justificativas

A procura por modelos e certificações tem crescido nos últimos anos. Assim sendo, a tabela 1 apresenta o total de organizações com avaliação MPS, vigente ou não, de 2005 a 2012.

Tabela 1 - Avaliações MPS Publicadas

Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Nº de avaliações	5	12	55	51	80	71	71	83

Fonte: Adaptado de (5)

O programa MPS é coordenado pela Associação para Promoção do Software Brasileiro (SOFTEX) e começou a ser desenvolvido em 2003, como uma forma de auxiliar as empresas brasileiras a alcançar a qualidade no desenvolvimento de software, cujo objetivo é difundir um modelo de melhoria de processos brasileiro, a fim de que organizações, incluindo as pequenas e médias empresas (PMEs),

possam alcançar os benefícios da melhoria de processos e da utilização de boas práticas da engenharia de software a um custo economicamente viável.

Nos últimos anos, o MPS.BR vem de destacando no cenário brasileiro como modelo MPS, tornando as empresas mais competitivas. Deste modo, as empresas que o adotam tendem a apresentar resultados satisfatórios com relação a custo, prazo, produtividade e qualidade, conforme dados abaixo:

- No ano de 2010, aproximadamente 300 organizações utilizavam o modelo MPS. Destas, mais de 200 são micro, pequenas e médias empresas; (2)
- Uma pesquisa contratada pela Softex com 156 empresas que adotaram o modelo MPS entre 2008 e 2010 mostrou que as organizações que já contam com avaliação MPS conseguem lidar com projetos maiores e têm mais precisão nas estimativas de prazo, evidenciou que 92% das empresas que adotaram o modelo estão total ou parcialmente satisfeitas com o MPS e, além disso, a pesquisa constatou que as empresas já avaliadas apresentaram um aumento na satisfação do cliente; (2) e
- Dados da pesquisa da Softex realizada em 2011 apontam que dentre as 133 empresas que responderam o questionário eletrônico, 97 % confirmam estar satisfeitas com a adoção do modelo, com aumento do faturamento, número de clientes, projetos e funcionários. (6)

Por outro lado, melhorias nos processos de gerência de um projeto de software podem ser complementadas por melhorias nos processos técnicos de desenvolvimento: implementação, testes, implantação; as que podem ser obtidas com a aplicação dos métodos ágeis. Estes métodos propõem um desenvolvimento que valoriza o contato com o cliente e o desenvolvimento em iterações, estando preparado para modificações necessárias que vierem a ocorrer durante o processo de desenvolvimento, registrando somente o que é essencial ao processo. De acordo com Versionone (2010), que realizou uma pesquisa sobre desenvolvimento ágil, com a participação de 4.770 entrevistados de 91 países, recrutados a partir de listas de discussão, sites e fóruns da indústria de desenvolvimento de software, 90% dos entrevistados trabalhavam em organizações que utilizam práticas ágeis em algum

grau e, além disso, 83% consideraram que os projetos ágeis eram semelhantes ou mais rápido até a conclusão do que anteriores não ágeis. (7)

A tabela 2 demonstra o resultado de uma pesquisa sobre os benefícios obtidos com técnicas ágeis, realizada em 2011, que contou com entrevistados a partir de uma variedade de canais dentro da indústria de desenvolvimento de software, obtendo um total de 6.042 respostas (VERSIONONE, 2011). (8)

Tabela 2 - Benefícios da utilização de técnicas ágeis

Benefícios	Melhorou	Nenhum benefício	Piorou ou não souberam responder
Capacidade de gerenciar mudança de prioridades	84%	6%	10%
Visibilidade do projeto aperfeiçoado	77%	5%	18%
Aumento da produtividade	75%	11%	14%
Moral da equipe melhorada	72%	13%	15%
Melhor alinhamento entre TI e objetivos de negócios	68%	17%	15%
Qualidade de software melhorada	68%	17%	15%
Simplifica o processo de desenvolvimento	68%	16%	16%
Reduz o risco	65%	19%	16%
Reduz o custo	49%	28%	23%

Fonte: Adaptado de (8)

Verifica-se que todos os itens analisados apresentam no mínimo uma melhora de 49% com a utilização de técnicas ágeis em um universo de 6.042 respostas. Destaca-se, ainda, a redução dos riscos frente a requisitos cada vez mais mutáveis. Portanto, a adoção de técnicas ágeis contribui para a melhora no desenvolvimento de produtos de software e, consequentemente, na qualidade do produto final entregue ao cliente.

1.4 Estrutura do Trabalho

a) Capítulo 1 - Introdução

Neste capítulo são apresentados os objetivos do trabalho, bem como as motivações, as justificativas e a estrutura do trabalho.

b) Capítulos 2, 3 e 4 – Fundamentação técnica

Nestes capítulos são apresentados os conceitos relacionados com o desenvolvimento deste trabalho. Desta forma, os seguintes assuntos são abordados: modelos de qualidade MPS.BR, modelo MR-MPS-SW e métodos ágeis.

c) Capítulo 5 - Análise do MR-MPS-SW com as práticas do método ágil Scrum

Neste capítulo é descrito a relação entre as áreas de processos definidas pelo MPS.BR e as práticas sugeridas pelo método ágil Scrum, avaliando as proximidades e os conflitos.

d) Capítulo 6 - Análise dos Resultados

Neste capítulo é realizada uma análise dos resultados obtidos com a verificação da aderência das práticas do Scrum aos resultados esperados pelos processos do nível de maturidade G do MPS.BR, conforme relação estabelecida no capítulo anterior.

e) Capítulo 7 – Considerações Finais

Neste capítulo são apresentadas a conclusão do trabalho e a sugestão de trabalho futuro a ser desenvolvido.

2 MELHORIA DO PROCESSO DE SOFTWARE BRASILEIRO (MPS.BR)

Neste capítulo são apresentados os conceitos relacionados ao Modelo MPS.BR, abordando seu propósito, estruturas de apoio, normas utilizadas como referência.

2.1. Melhoria do Processo de Software Brasileiro (MPS.BR)

Em dezembro de 2003, sob o modelo da Tripla Hélice (academia, indústria e governo), foi criado o programa MPS.BR, com a coordenação da Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), representando um modelo brasileiro para a melhoria de processos de software, que se propõem, principalmente, em viabilizar a adoção de um modelo de qualidade por parte das pequenas e médias empresas (PMEs). (2)

2.1.1 Estrutura do MPS.BR

Para a definição e ao aprimoramento do programa MPS.BR, foram estabelecidas estruturas de apoio à execução de suas atividades, representada por uma Unidade de Execução do Programa (UEP) e duas estruturas de apoio à execução, o Fórum de Credenciamento e Controle (FCC) e a Equipe Técnica do Modelo (ETM). (1) Assim, o MPS.BR fornece um canal de integração dos representantes da Tripla Hélice, para ampliação, definição de padrões, destacando-se a seguir, as responsabilidades das estruturas supracitadas:

- FCC – possui como atribuição a análise e emissão de parecer, com o objetivo de assessoramento de decisão relativa ao credenciamento de descredenciamento de Instituições Implementadoras e Avaliadoras; e

- ETM – estrutura de natureza técnica, responsável pelos treinamentos, elaboração de guias específicos.

Assim, “busca-se que o modelo MPS seja adequado ao perfil de empresas com diferentes tamanhos e características, públicas e privadas, embora com especial atenção às micro, pequenas e médias empresas. Também se espera que o modelo MPS seja compatível com os padrões de qualidade aceitos internacionalmente e que tenha como pressuposto o aproveitamento de toda a competência existente nos padrões e modelos de melhoria de processo já disponíveis. Dessa forma, ele tem como base os requisitos de processos definidos nos modelos de melhoria de processo e atende a necessidade de implantar os princípios de engenharia de software de forma adequada ao contexto das empresas, estando em consonância com as principais abordagens internacionais para definição, avaliação e melhoria de processos de software”. (1)

O modelo MPS.BR possui suas bases fundamentadas em modelos já reconhecidos e adotados pela comunidade de software, motivo este que contribui para cada vez mais as empresas o adotarem como referência, fim aprimoramento contínuo dos seus processos. Deste modo, são relacionadas as principais normas que o sustenta:

- ISO/IEC 12207:2008 [ISO/IEC, 2008a] – trata do processo de desenvolvimento de software;
- ISO/IEC 20000:2011 [ISO/IEC, 2011] – trata do gerenciamento de serviços de TI;
- ISO/IEC 15504-2 [ISO/IEC, 2003] – trata da avaliação de processo;
- CMMI-DEV® [SEI, 2010a] – trata da maturidade para melhoria de processos, referente ao desenvolvimento de produtos e serviços; e
- CMMI-SVC® [SEI, 2010b] – trata das atividades de prestação e gestão de serviços.

A composição do modelo MPS se baseia em 4 componentes : Modelo de Referência MPS para Software (MR-MPS-SW), Modelo de Referência MPS para Serviços (MR-MPS-SV), Método de Avaliação (MA-MPS) e Modelo de Negócio (MN-MPS) (1), conforme descrito na figura 1.

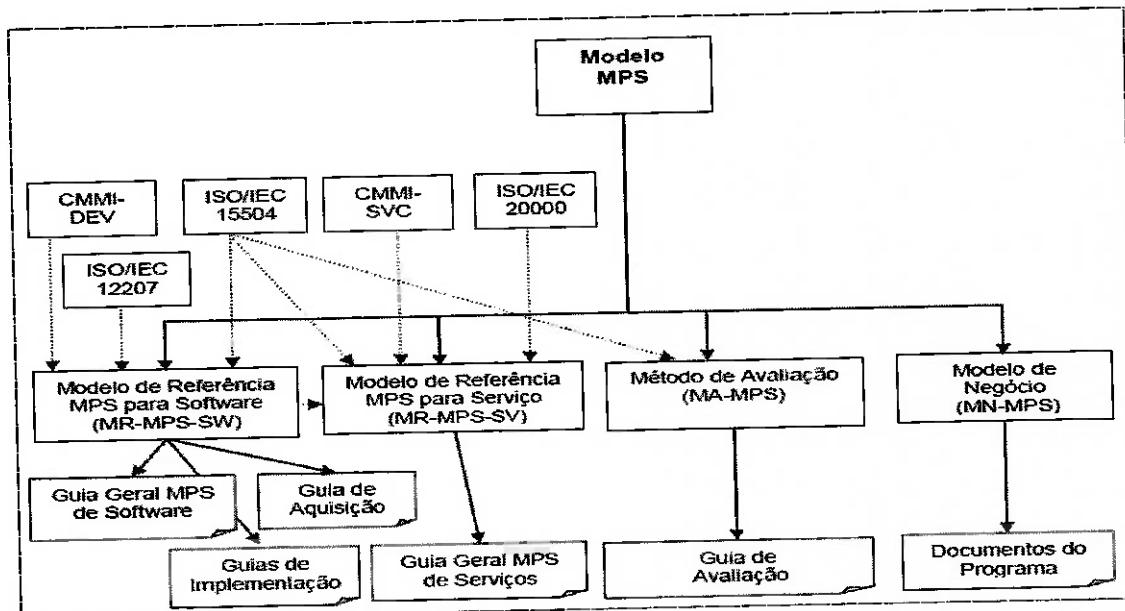


Figura 1 – Componentes do modelo MPS (1)

Destaca-se que os componentes do Modelo MPS são descritos em forma de guia, contendo sua descrição, componentes e definições necessárias a sua compreensão, assim, existem cinco guias (Geral MPS de Software, Geral MPS de Serviços, de Aquisição, de Avaliação e de Implementação). Além disso, ressalta-se que o Guia de Aquisição complementa tanto o Modelo MR-MPS-SW quanto o MR-MPS-SV, contendo, assim, boas práticas para a execução respectivas atividades .

Em 2012, o Modelo MPS.BR sofreu alterações em sua estrutura (1), destacando-se as principais a seguir:

- O Guia Geral passa a ser denominado Guia Geral MPS de Software;
- O Modelo de Referência (MR-MPS) passa a ser denominado Modelo de Referência MPS para Software (MR-MPS-SW); e
- Adicionado modelo que trata especificamente do tema serviços (Modelo de Referência MPS para Serviços - MR-MPS-SV).

No escopo do presente trabalho, os Modelos MR-MPS-SV, MA-MPS e MN-MPS não são tratados, uma vez que seu objetivo é estabelecer uma relação entre as áreas de processos definidas pelo MPS.BR e as práticas sugeridas por métodos ágeis, avaliando as proximidades e os conflitos. Desta forma, para alcance deste propósito, o Modelo MR-MPS-SW será abordado em detalhes, visando à especificação das definições e conceitos envolvidos.

3 MODELO MR-MPS-SW

O Modelo MR-MPS-SW é especificado no Guia Geral MPS de Software, está em consonância com a Norma Internacional ISO/IEC 15504-2 e descreve os requisitos organizacionais a serem atendidos, fim se obter a conformidade com este modelo.

(1) Desse modo, são estabelecidos níveis de maturidade, que tratam de forma harmônica a relação entre os processos e capacidades. No entanto, salienta-se que este Modelo descreve as metas a serem atingidas, mas a sua implementação é de responsabilidade de seu utilizador. As organizações estão cientes da importância de processos bem definidos para seu sucesso. Desta maneira, no Modelo MR-MPS-SW, processo é caracterizado conforme seu propósito, objetivo geral a ser alcançado e resultados esperados de sua execução. Através de um conjunto de atributos de processo e seus respectivos resultados esperados, a capacidade do processo é revelada, já que para cada atributo de processo (AP) existem vários resultados esperados dos atributos de processo (RAP). (1) Conforme especificado a seguir, existem nove atributos de processo (AP):

- AP 1.1 O processo é executado

Este atributo evidencia o quanto o processo atinge o seu propósito.

- AP 2.1 O processo é gerenciado

Este atributo evidencia o quanto a execução do processo é gerenciada.

- 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.

- AP 3.1. O processo é definido

Este atributo evidencia o quanto um processo padrão é mantido para apoiar a implementação do processo definido.

- AP 3.2 O processo está implementado

Este atributo evidencia o quanto o processo padrão é efetivamente implementado como um processo definido para atingir seus resultados.

- AP 4.1 O processo é medido

Este atributo evidencia o quanto os resultados de medição são usados para assegurar que a execução do processo atinge os seus objetivos de desempenho e apóia o alcance dos objetivos de negócio definidos.

- AP 4.2 O processo é controlado

Este atributo evidencia o quanto o processo é controlado estatisticamente para produzir um processo estável, capaz e previsível dentro de limites estabelecidos.

- AP 5.1 O processo é objeto de melhorias incrementais e inovações

Este atributo evidencia o quanto as mudanças no processo são identificadas a partir da análise de defeitos, problemas, causas comuns de variação do desempenho e da investigação de enfoques inovadores para a definição e implementação do processo.

- AP 5.2 O processo é otimizado continuamente

Este atributo evidencia o quanto as mudanças na definição, gerência e desempenho do processo têm impacto efetivo para o alcance dos objetivos relevantes de melhoria do processo.

Portanto, de acordo com os conceitos definidos, destaca-se que para se atingir um nível de maturidade, é necessário o atendimento de todos os propósitos e resultados do processo, assim como todos os atributos de processo referentes.

A seguir, serão detalhados os processos, considerando seus resultados esperados, de acordo com o nível de maturidade correspondente.

3.1 Níveis de Maturidade

Utilizado como referência, o conceito de níveis de maturidade instituem degraus evolutivos dos processos das organizações, assim, quanto maior o nível de maturidade, mais maduro os processos, significando melhor qualidade do produto ou serviço fornecido, como já constatado em outros modelos de maturidade para melhoria de processo. (9) Desse modo, existem sete níveis de maturidade definidos no modelo MR-MPS-SW (1).

3.1.1 Nível G – Parcialmente Gerenciado

O nível de maturidade G é composto pelos processos Gerência de Projetos e Gerência de Requisitos. Neste nível, a implementação dos processos deve satisfazer os atributos de processo AP 1.1 e AP 2.1. (1)

3.1.1.1 Processo: Gerência de Projetos – GPR

A Gerência de Projetos possui como propósito instituir, organizar e acompanhar tanto as atividades quanto os recursos envolvidos no projeto, caracterizada pelo emprego dos processos de iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. Assim, consiste em definir e manter planos que tratam as atividades, os recursos e as responsabilidades atinentes à condução do projeto. (1) Segundo Pressman, as atividades da Gerência de Projeto perduram por um longo tempo, iniciando antes do trabalho técnico, prossegue durante a criação do software e encerra somente quando este é descartado.(10)

Salienta-se que o escopo do projeto consiste em todo trabalho necessário, com objetivo de produzir um produto que atenda às necessidades do cliente e, além disso, segundo Softex, “O ciclo de vida de um projeto consiste de fases e atividades que são definidas de acordo com o escopo dos requisitos, as estimativas para os recursos e a natureza do projeto, visando oferecer maior controle gerencial”. (11)

No MPS.BR, este processo deve garantir o monitoramento do projeto no que diz respeito aos itens planejados relacionados aos recursos materiais e humanos e, além disso, que os dados do projeto, toda e qualquer tipo de documentação necessárias para sua execução, devem ser identificados para posterior coleta, armazenagem e distribuídos de maneira controlada, considerando o aspecto da segurança destes dados. (11)

3.1.1.2 Processo: Gerência de Requisitos – GRE

A Engenharia de Requisitos consiste em um processo metódico, contemplando as atividades de levantamento, análise e negociação, documentação, validação e gerência de requisitos. (12)

Considerando a natureza volátil dos requisitos, tem-se a necessidade do estabelecimento de atividades que permitam o gerenciamento de suas alterações. Desta forma, a gerência de requisitos destaca-se como parte da Engenharia de Requisitos responsável em garantir que as alterações nos requisitos sejam realizadas de forma controlada e consistente. Sommerville salienta quatro tipos: (13)

- Requisitos mutáveis: Variam em decorrência de mudanças no ambiente do sistema
- Requisitos emergentes: Resultam a medida que a compreensão do sistema aumenta;
- Requisitos consequentes: Revelam-se a partir da implantação do sistema; e
- Requisitos de compatibilidade: são os requisitos que dependem de outros sistemas ou processos.

A rastreabilidade é um aspecto de extrema importância de apoio ao processo de mudança de requisito, definida como o grau de relacionamento entre os produtos de desenvolvimento de software e é considerada bidirecional quando de um requisito

fonte, passando por todos os níveis de decomposição do produto até seus requisitos de mais baixo nível e destes até o seu requisito fonte. (11)

3.1.2 Nível F – Gerenciado

O nível de maturidade F é composto pelos processos do nível de maturidade anterior (G) acrescidos dos processos Aquisição, Garantia da Qualidade, Gerência de Configuração, Gerência de Portfólio de Projetos e Medição. Neste nível a implementação dos processos deve satisfazer os atributos de processo AP 1.1, AP 2.1 e AP 2.2. (1)

3.1.2.1 Processo: Aquisição – AQU

O processo Aquisição possui como propósito administrar a aquisição de produtos e serviços, através de parâmetros estabelecidos, contemplando as necessidades e os critérios para aceitação para posterior monitoramento, a fim de assegurar a satisfação do adquirente.

3.1.2.2 Processo: Gerência de Configuração – GCO

O processo Gerência de Configuração reflete uma área da engenharia de software que possui como principal esfera de ação o controle de mudança controle de versão e a auditoria das configurações. Em uma definição formal, a Gerência de Configuração pode ser definida como: “conjunto de atividades projetadas para controlar as mudanças pela identificação dos produtos de trabalho que serão alterados, estabelecendo um relacionamento entre eles, definindo o mecanismo para

o gerenciamento de diferentes versões destes produtos, controlando as mudanças impostas e auditando e relatando as mudanças realizadas".(14)

3.1.2.3 Processo: Garantia da Qualidade – GQA

De acordo com Softex , o objetivo do processo Garantia da Qualidade é fazer com que tanto os processos quanto produtos de trabalho de um processo satisfaçam os requisitos definidos e sejam consistentes ao planejamento realizado. (1)

3.1.2.4 Processo: Gerência de Portfólio de Projetos – GPP

De acordo com Softex, o propósito do processo Gerência de Portfólio de Projetos é gerir o conjunto de projetos da organização e verificar se estes projetos continuam viáveis, adequados e, acima de tudo, alinhados aos objetivos estratégicos da organização. (15)

3.1.2.5 Processo: Medição – MED

De acordo com Softex, o processo Medição possui como objetivo o processamento dos dados relativos tanto aos produtos desenvolvidos quantos aos processos implementados na empresa, visando ao acompanhamento e análise do trabalho desenvolvido, a fim de apoiar os objetivos organizacionais. (1) McGarry ressalta a importância e necessidade da adoção do processo de medição pelas empresas de desenvolvimento de software, uma vez que o ambiente corporativo se torna cada vez mais competitivo e de constantes mudanças, forçando a adoção de processos mais eficientes. (16) Visando à melhora do processo de tomada de decisão, a

implantação do processo de medição torna-se extremamente útil, pois este se utiliza de dados e análises históricas atinentes à organização. (17)

3.1.3 Nível E – Parcialmente Definido

O nível de maturidade E é composto pelos processos dos níveis de maturidade anteriores (G e F), acrescidos dos processos Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional, Definição do Processo Organizacional, Gerência de Recursos Humanos e Gerência de Reutilização. O processo Gerência de Projetos sofre sua primeira evolução, retratando seu novo propósito: gerenciar o projeto com base no processo definido para o projeto e nos planos integrados. Neste nível a implementação dos processos deve satisfazer os atributos de processo AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2.

3.1.3.1 Processo: Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional – AMP

De acordo com Softex, o objetivo do processo Avaliação e Melhoria do Processo Organizacional é verificar o quanto os processos padrão da organização são eficientes, identificando seus pontos positivos e negativos, a fim de se estabelecer melhorias contínuas no processo organizacional. (1)

3.1.3.2 Processo: Definição do Processo Organizacional – DFP

De acordo com Softex, o processo Definição do Processo Organizacional visa à definição e manutenção dos processos da organização, estabelecendo seus

processos padrões e atividades que o compõem. (1) Assim, devem ser considerados os modelos de qualidade, as normas e a cultura organizacional (18).

3.1.3.3 Processo: Gerência de Recursos Humanos – GRH

De acordo com Softex, o processo de Gerência de Recursos Humanos é caracterizado por atividades responsáveis pela obtenção dos recursos humanos para a organização e projetos, assim como pela melhoria das respectivas competências, de modo a torná-las adequadas às necessidades do negócio. (1)

3.1.3.4 Processo: Gerência de Reutilização – GRU

Considerando que muitas vezes os sistemas possuem características semelhantes, com pequena variação em suas estruturas, a reutilização se apresenta como uma forma de dinamizar o desenvolvimento de software. Assim, várias organizações elaboram sistemas fundamentados em específicas linhas de negócio. De acordo com Frakes, a reutilização tem como objetivo melhorar tanto a qualidade quanto a produtividade de desenvolvimento. (19)

3.1.4 Nível D – Largamente Definido

O nível de maturidade D é composto pelos processos dos níveis de maturidade anteriores (G ao E), acrescidos dos processos Desenvolvimento de Requisitos, Integração do Produto, Projeto e Construção do Produto, Validação, e Verificação. Neste nível a implementação dos processos deve satisfazer os atributos de processo AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2.

3.1.4.1 Processo: Desenvolvimento de Requisitos – DRE

De acordo com Softex, “o propósito do processo Desenvolvimento de Requisitos é definir os requisitos do cliente, do produto e dos componentes do produto”. (1) Assim como para Koscienski e Soares, seu objetivo é instituir os requisitos funcionais e os requisitos não funcionais. (20)

3.1.4.2 Processo: Integração do Produto – ITP

De acordo com Softex, objetivo do processo de Integração do Produto é compor o produto através dos seus componentes, a fim de assegurar que o produto resultante da integração opere apropriadamente. (1)

3.1.4.3 Processo: Projeto e Construção do Produto – PCP

De acordo com Softex, o objetivo do processo Projeto e Construção do Produto comprehende o estabelecimento de atividades que viabilizem tanto o desenvolvimento do projeto, quanto a implementação de fato da solução, tendo como meta o atendimento dos requisitos estabelecidos. (1)

3.1.4.4 Processo: Validação – VAL

De acordo com Softex, o processo de Validação tem por objetivo confirmar que o produto ou componente do produto atenderá ao seu propósito de desenvolvimento. (1) Para Pressman, a validação constitui-se de atividades que garantem que o software desenvolvido é rastreável às exigências do cliente. (10) Por um conceito

clássico definido por Boehm, a validação pode ser descrita pela pergunta: "Estamos construindo o produto certo?". (21)

3.1.4.5 Processo: Verificação – VER

De acordo com Softex, o processo de verificação tem por objetivo confirmar que cada serviço e/ou produto de trabalho do processo ou do projeto corresponde aos requisitos estabelecidos. (1) Por um conceito clássico definido por Boehm, a verificação pode ser descrita pela pergunta: "Estamos construindo certo o produto?". (21)

3.1.5 Nível C – Definido

O nível de maturidade C é composto pelos processos dos níveis de maturidade anteriores (G ao D), acrescidos dos processos Desenvolvimento para Reutilização, Gerência de Decisões e Gerência de Riscos. Neste nível a implementação dos processos deve satisfazer os atributos de processo AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2.

3.1.5.1 Processo: Desenvolvimento para Reutilização – DRU

A engenharia de domínios de aplicação possui como propósito identificar e modelar as características variáveis e comuns de aplicações, através de um processo previamente definido, tendo como objetivo a reutilização dos artefatos. Neste contexto, o processo Desenvolvimento para Reutilização destaca-se com este propósito, visando à identificação de oportunidades de reutilização sistemática de ativos na organização. (1)

3.1.5.2 Processo: Gerência de Decisões – GDE

De acordo com Softex, a Gerência de Decisões trata da análise e tomada de decisão de questões críticas, através de um processo definido, padronizado e aprovado, utilizando critérios estabelecidos. (1)

3.1.5.3 Processo: Gerência de Riscos – GRI

Risco é a probabilidade da ocorrência de uma circunstância adversa . (13) Desta forma, o gerente de projetos possui um papel importante na condução da gerência dos riscos, uma vez que existem diversos fatores que podem impactar negativamente o projeto, tais como: falhas na estimativa de recursos e prazos, falta de conhecimento do problema a ser resolvido. De acordo com Softex, o processo Gerência de Riscos consiste na identificação, administração e redução continuada dos riscos, tanto no nível organizacional, quanto no de projeto. (1)

3.1.6 Nível B – Gerenciado Quantitativamente

Este nível de maturidade é composto pelos processos dos níveis de maturidade anteriores (G ao C). Neste nível o processo de Gerência de Projetos sofre sua segunda evolução, sendo acrescentados novos resultados para atender aos objetivos de gerenciamento quantitativo. Neste nível a implementação dos processos deve satisfazer os atributos de processo AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1 e AP 3.2 e os RAP 22 a RAP 25 do AP 4.1. A implementação dos processos selecionados para análise de desempenho deve satisfazer integralmente os atributos de processo AP 4.1 e AP 4.2. Este nível não possui processos específicos.

3.1.7 Nível A – Em Otimização

Este nível de maturidade é composto pelos processos dos níveis de maturidade anteriores (G ao B). Neste nível a implementação dos processos deve satisfazer os atributos de processo AP 1.1, AP 2.1, AP 2.2, AP 3.1, AP 3.2 e os RAP 22 a RAP 25 do AP 4.1. A implementação dos processos selecionados para análise de desempenho deve satisfazer integralmente os atributos de processo AP 4.1 e AP 4.2. Os atributos de processo AP 5.1 e AP 5.2 devem ser integralmente satisfeitos pela implementação de pelo menos um dos processos selecionados para análise de desempenho. Este nível não possui processos específicos.

O nível G representa o mais prematuro da escala e o nível A é o nível mais alto.“O progresso e o atendimento do nível de maturidade se obtêm, quando são atendidos todos os resultados e propósito do processo; e os atributos de processo relacionados àquele nível e aos anteriores”. (22)

4 MÉTODOS ÁGEIS

O termo “Métodos Ágeis” tornou-se popular em 2001 quando dezessete especialistas em processos de desenvolvimento de software representando os métodos Scrum (23), Extreme Programming (XP) (24) e outros, estabeleceram princípios comuns compartilhados por todos esses métodos. Foi então criada a Aliança Ágil e o estabelecimento do “Manifesto Ágil”. (25) Os conceitos chaves do “Manifesto Ágil” são:

- **Indivíduos e interações** ao invés de processos e ferramentas.
- **Software executável** ao invés de documentação.
- **Colaboração do cliente** ao invés de negociação de contratos.
- **Respostas rápidas a mudanças** ao invés de seguir planos.

O “Manifesto Ágil” não rejeita os processos e ferramentas, a documentação, a negociação de contratos ou o planejamento, mas simplesmente mostra que eles têm importância secundária quando comparado com os indivíduos e interações, com o software estar executável, com a colaboração do cliente e as respostas rápidas a mudanças e alterações. Esses conceitos aproximam-se melhor com a forma que pequenas e médias organizações trabalham e respondem a mudanças.

A seguir serão apresentados alguns dos principais métodos ágeis, considerando suas principais características.

– Desenvolvimento Adaptativo de Software (ASD)

Desenvolvimento iterativo e incremental, utilizando-se de técnicas JAD¹ (Joint Application Design) para efetuar o levantamento dos requisitos e recomendado para grandes projetos.

¹ “Propósito de reunir autoridades representativas e gerenciais em um workshop organizado para promover decisões” BELGAMO, A.; MARTINS, L. E. G (2000). “Estudo Comparativo sobre as Técnicas de Elicitação de Requisitos do Software”. In: XX Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), Curitiba – Paraná.

- **Feature Driven Development (FDD)**

Desenvolvimento orientado por funcionalidades, com pequenas iterações, classes individuais possuem um único responsável, método iterativo e adaptativo, suporta outras metodologia.

- **Dynamic Systems Development Method (DSDM)**

Desenvolvimento iterativo e incremental, tendo como base o modelo RAD (Rapid Application Development), utiliza-se da prototipagem e teste integrado por todo o ciclo da iteração.

- **Extreme Programming (XP)**

A Extreme Programming (XP) é uma metodologia ágil para equipes pequenas e médias que desenvolvem software baseado em requisitos vagos e que se modificam rapidamente. A XP enfatiza o desenvolvimento rápido do projeto e visa garantir a satisfação do cliente, além de favorecer o cumprimento das estimativas. As regras, práticas e valores da XP proporcionam um agradável ambiente de desenvolvimento de software para os seus seguidores.

- **Scrum**

O Scrum é um método ágil criado no início de 1990 por Ken Schwaber e Jeff Sutherland, caracterizado pela produção de software através de entregas rápidas e de qualidade, equipes pequenas, utilizando uma abordagem incremental e iterativa, baseado na adaptação, inspeção e transparência, seus pilares, com foco nas pessoas e adequado para ambientes em que os requisitos dos usuários são mutáveis. O Scrum é um framework estrutural no qual podem ser aplicadas diversas técnicas para a construção do software. (26)

Para o escopo deste trabalho, o método ágil que será utilizado para o estabelecimento da relação entre as áreas de processos definidas pelo MPS.BR e as práticas sugeridas por métodos ágeis será o Scrum, em virtude da sua natureza voltada ao gerenciamento de projetos.

4.1 Método Ágil Scrum

Neste método a equipe do Scrum, os papéis, os artefatos, as regras e os eventos são os componentes deste framework utilizados para realizar a gerência e entrega de produtos com alto valor agregado. (26) A figura 2 representa a visão geral do Scrum, destacando seu ciclo de vida.

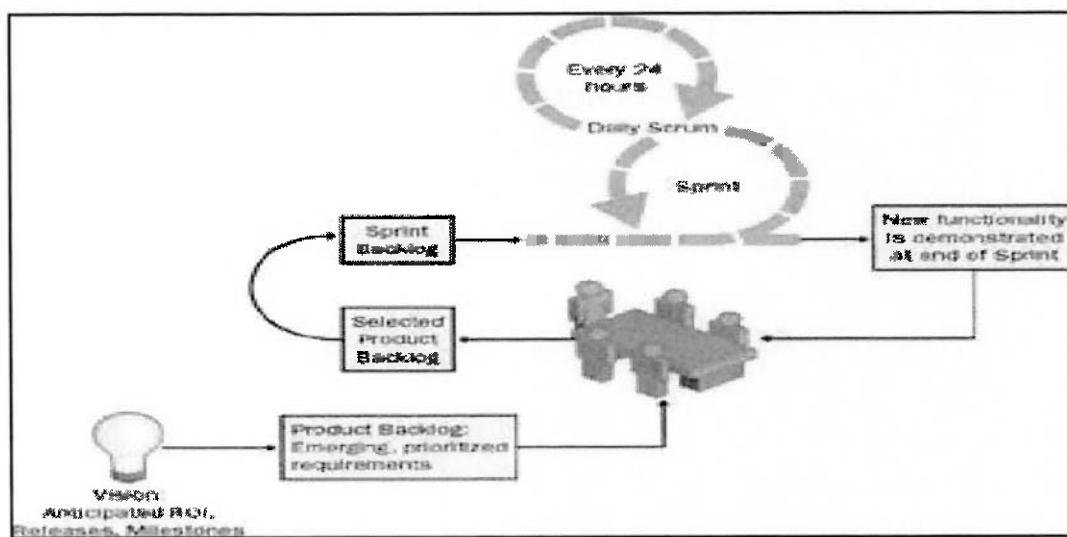


Figura 2 – Visão geral do SCRUM (23)

4.1.1 Papéis e Responsabilidades

No Scrum, cada membro do time possui responsabilidades e atribuições bem definidas. Este modelo estimula a produtividade, a flexibilidade e a criatividade da equipe. Abaixo são descritos os papéis deste modelo e suas principais características: (26)

a) Product Owner

- Dono do produto;
- Responsável por realizar a priorização dos requisitos;
- Gerencia o Backlog do produto; e
- Responsável pelo cancelamento da Sprint, caso seja necessário.

b) Scrum M áster

- Líder do Time Scrum;
- Remove impedimentos;
- Responsável por garantir o foco no Scrum; e
- Facilita os eventos Scrum.

c) Equipe de desenvolvimento

- Responsável por implementar o projeto;
- É Estruturada, auto-organizada e multifuncional; e
- Responsável pela criação da versão incrementável do produto.

4.1.2 Sprint

Cada iteração de trinta dias ou menos é denominada Sprint (26), na qual é produzido um conjunto de funcionalidades do produto. Assim, o produto final é composto por várias entregas parciais e a cada término de uma Sprint, uma nova se inicia. As atividades realizadas durante cada Sprint são descritas a seguir e representam os casos que a inspeção e a adaptação poderão ser realizadas no Scrum de maneira formal, a saber:

a) Reunião de planejamento da Sprint

A reunião de planejamento da Sprint representa o início de uma Sprint e nela participa todo o time do Scrum. Assim, o Product Owner, cliente ou representante dele, poderá atualizar a priorização dos itens do Product Backlog e, juntamente com a equipe, definirá a parte do produto a ser entregue ao cliente ao final do Sprint. Além disso, ressalta-se que esta reunião é composta por duas partes, sendo que a primeira definirá o que será entregue na Sprint e a segunda, como o trabalho será realizado para atingir o objetivo do incremento Sprint. (26)

b) Reunião diária

Reunião realizada diariamente com a presença da equipe de desenvolvimento e do Scrum Máster, tendo a duração de 15 minutos, visando ao acompanhamento e análise do trabalho até então concluído e ao planejamento do trabalho que será realizado nas próximas 24 horas, permitindo, ainda, a verificação de possíveis impedimentos. (26)

c) Reunião de revisão da Sprint

Ocorre no final da Sprint, tendo como objetivo o exame do incremento produzido, contribuindo para se obter um feedback do trabalho realizado e conta com a participação do Product Owner, o Scrum Team, o Scrum Máster e das partes interessadas, com duração de 4 horas de duração, para uma Sprint de um mês. Além disso, caso necessário, o Backlog do produto é adaptado, a fim de se adequar às novas oportunidades. (26)

d) Retrospectiva da Sprint

Reunião que ocorre após a Revisão da Sprint e antes da próxima reunião de planejamento da Sprint e possui como objetivo avaliar como o trabalho foi realizado na última Sprint, identificando os pontos positivos e negativos, buscando a implementação de melhoria, com o propósito de elevar a qualidade do produto. (26)

4.1.3 Artefatos

“Os artefatos do Scrum representam o trabalho ou o valor das várias maneiras que são úteis no fornecimento de transparência e oportunidades para inspeção e adaptação”. (26) Os principais artefatos do framework Scrum são:

a) Backlog do Produto

Trata-se de uma lista dinâmica, contendo as funcionalidades, os requisitos do produto em desenvolvimento, dispostos de acordo com uma ordem de priorização, tendo como responsável o Product Owner. (26)

b) Backlog da Sprint

Subconjunto do Backlog do Produto, representando um conjunto de itens do Backlog do Produto a ser implementado na próxima Sprint. (26)

c) Burndown charts

Artefato utilizado para acompanhamento do projeto, permitindo estimar o restante do trabalho necessário para a conclusão do trabalho em questão, utilizando a variável tempo para efetuar esta estimativa.

4.1.4 Fases

De acordo com Koscienski e Soares, as fases do Scrum são dividida em três: (20)

a) Pré-planejamento (Pré-game Phase)

No pré-game, ocorre o planejamento do trabalho a ser realizado, com a identificação e concentração dos requisitos no Backlog do Produto, estimativas preliminares de esforço são elaboradas. Esta fase contempla atividades como a definição da estratégia do time Scrum, identificação e análise dos riscos, verificação de necessidade de treinamento. Esta fase é concluída com a definição de uma proposta de arquitetura de desenvolvimento.

b) Desenvolvimento (Game Phase)

Esta fase é caracterizada pelo desenvolvimento do produto em sequência de sprints, na qual é realizado um controle contínuo das atividades do projeto, aumentando, assim, a flexibilidade para acomodar mudanças, que por ventura se faça necessário.

c) Pós-planejamento (Post-game Phase)

Finalização dos trabalhos, no qual o software é concluído, com avaliação do software como um todo, reflexão das práticas empregadas e das lições aprendidas, liberação da documentação final.

5 ANÁLISE DO MR-MPS-SW COM AS PRÁTICAS DO MÉTODO ÁGIL SCRUM

Neste capítulo será descrita a relação entre as áreas de processos definidas pelo MPS.BR e as práticas sugeridas pelo método ágil Scrum, avaliando as proximidades e os conflitos. Desta forma, a análise se dará através do confronto dos resultados esperados dos processos do nível de maturidade G, gerência de projetos e gerência de requisitos, com as práticas contempladas no método Scrum.

Destaca-se, ainda, que devido à crescente utilização do modelo MPS-SW pelas empresas brasileiras, tornou-se necessário acompanhar os resultados obtidos com a adoção deste modelo. Para este fim, a SOFTEX contratou em 2008 o Grupo de Engenharia de Software Experimental da COPPE/UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro, para gerenciar o projeto denominado iMPS (Informações para Acompanhar e Evidenciar Variação de Desempenho nas Empresas que Adotaram o Modelo MPS), no qual pesquisas são realizadas anualmente. (27) Assim, considerando os resultados obtidos no iMPS 2012, verifica-se que a predominância da obtenção do nível de maturidade G pelas empresas brasileiras, fato este que corrobora para utilização deste nível no presente trabalho. A tabela 3 apresenta a distribuição das avaliações das empresas nos diversos níveis de maturidade do MPSBR, no período de 2009 a 2012.

Tabela 3 - Distribuição de empresas por ano e nível MPS-SW

Nível	2009	2010	2011	2012
G	10	48	29	47
F	6	14	21	23
E-A	2	3	8	15

Fonte: Adaptado de (27)

O mapeamento utilizado neste trabalho considera como status da avaliação as seguintes definições:

- ✓ O resultado esperado do modelo MPSBR é atendido pelas práticas defendidas pelo Scrum (A);

- ✓ O resultado esperado do modelo MPSBR é parcialmente atendido práticas defendidas pelo Scrum (PA); e
- ✓ O resultado esperado do modelo MPSBR não é atendido pelas práticas defendidas pelo Scrum (NA).

5.1 Nível G – Processo Gerência de Projetos (GPR)

Nesta seção serão analisados os fundamentos contemplados pelo processo de Gerência de Projetos do MPSBR, combinados com os princípios do método ágil Scrum. Assim, a tabela 4 confronta cada resultado esperado do processo com as práticas do Scrum, fornecendo o respectivo status da avaliação.

Tabela 4 -Mapeamento entre o Scrum e o Gerenciamento de Projetos no MPSBR

MPSBR (GPR)	Análise - Prática Scrum	Status
GPR 1 - O escopo do trabalho para o projeto é definido	Na fase pré-game, constituída das atividades arquitetura do projeto e planejamento, os requisitos funcionais e não funcionais são identificados, é proposta uma arquitetura para desenvolvimento do produto. Assim, tem-se como resultado desta fase o Backlog do Produto, assim, o escopo do trabalho para o projeto é definido.	A
GPR 2 - As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados utilizando métodos apropriados	O Backlog do Produto representa uma lista das características, funções, requisitos, melhorias e correções do produto. Assim, seus itens são priorizados e estimativas são realizadas, a partir do qual o cronograma é produzido.	A
GPR 3 - O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos	Através das fases do Scrum, pré-planejamento, desenvolvimento e pós-planejamento, é estabelecido seu ciclo de vida, uma vez que cada fase é caracterizada pela produção de	A

	produtos de trabalho que servem de entrada para as fases seguintes, viabilizando, assim, o planejamento do projeto.	
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;	O Scrum não salienta a utilização de dados históricos ou referências técnicas para realizar estimativas.	NA
GPR 5 - O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos e pontos de controle, são estabelecidos e mantidos	No Scrum, o cronograma é produzido a partir do Backlog do Produto e revisto com maior precisão durante as Sprints. A Sprint é considerada um marco do framework Scrum e os pontos de controle ocorrem a cada reunião diária , reunião de revisão da Sprint e retrospectiva da Sprint. No entanto, o orçamento não é contemplado no Scrum.	PA
GPR 6 - Os riscos do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados	No pré-game, os riscos dos itens do Backlog do Produto são identificados e, além disso, durante as reuniões de planejamento da Sprint e diária os riscos podem ser levantados, uma vez que representam possíveis impedimentos do projeto. No entanto, não existe uma efetiva análise de risco, contemplando avaliação de seus impactos, probabilidade de ocorrência e planos para mitigá-los.	PA
GPR 7. Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando o perfil e o conhecimento necessários para executá-lo	A equipe de desenvolvimento do Scrum é auto-organizada e multifuncional. Assim, procura-se sua estruturação de forma a conter todas as habilidades necessárias. No entanto, havendo a necessidade de treinamento, esta poderá ser incluída no próprio Product Backlog ou numa	A

	listagem de impedimentos, pois uma das funções do Scrum Master é a de remover impedimentos na criação do produto.	
GPR 8. (Até o nível F) Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são planejados;	No início do projeto, fase pré-game, é efetuado o planejamento dos recursos necessários para a condução do projeto, assim como o time é alocado, ferramentas para o desenvolvimento do produto são selecionadas.	A
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	O Scrum utiliza o conceito de evento para o desenvolvimento de produtos, tendo cada evento uma duração máxima, a fim de se evitar desperdícios de tempo. Assim, as informações são coletadas, principalmente durante estes eventos, como por exemplo na reunião de planejamento da Sprint e na reunião diária, caracterizadas por comunicações face-a-face. No entanto, não existe um plano formal de comunicação, que oriente a coleta dos dados, armazenamento e sua respectiva distribuição.	NA
GPR 10. Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração de planos específicos	O Product Backlog no Scrum representa o planejamento no nível macro do projeto, com as características, os requisitos, as melhorias e a finalidade do desenvolvimento do projeto, assim como durante a elaboração do Backlog da Sprint, que consiste em um subconjunto de itens do Backlog do Produto, há um planejamento detalhado e suficiente com o objetivo de se produzir o incremento como resultado da Sprint. Portanto, existe uma integração entre o plano geral e os planos específicos.	A
GPR 11. A viabilidade de atingir as metas do projeto	O Scrum utiliza a inspeção para efetuar o controle do processo, a fim de acompanhar seu	A

<p>é explicitamente avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados</p>	<p>progresso, identificar possíveis empecilhos para a conclusão das tarefas e avaliar os artefatos produzidos. Desta forma, revisões são realizadas durante a reunião de planejamento da Sprint, reunião diária, reunião de revisão da Sprint e retrospectiva da Sprint e ajustes são realizados, caso necessários.</p>	
<p>GPR 12. O Plano do Projeto é revisado com todos os interessados e o compromisso com ele é obtido e mantido</p>	<p>A cada Sprint, o Product Owner negocia com o time o escopo do trabalho, assim como as tarefas a serem executadas e, dessa forma, é gerado um compromisso entre os interessados.</p>	A
<p>GPR 13. O escopo, as tarefas, as estimativas, o orçamento e o cronograma do projeto são monitorados em relação ao planejado;</p>	<p>A fim de realizar o monitoramento do escopo, das tarefas, das estimativas e do cronograma, o Scrum se utiliza do gráfico de burndown do backlog , burndown do sprint, reuniões diárias do sprint, revisão do sprint. No entanto, o orçamento não é contemplado no Scrum.</p>	PA
<p>GPR 14. Os recursos materiais e humanos bem como os dados relevantes do projeto são monitorados em relação ao planejado</p>	<p>Os recursos são monitorados no Scrum, principalmente durante a reunião de retrospectiva, na qual a Sprint é inspecionada, tendo como objetivo identificar os itens que foram bem sucedidos e possíveis melhorias na condução das tarefas. Por outro lado, o Scrum não contempla a coleta, a armazenagem e a distribuição dos dados do projeto.</p>	PA
<p>GPR 15. Os riscos são monitorados em relação ao planejado</p>	<p>Embora os riscos dos itens do Backlog do Produto sejam identificados e, além disso, que durante as reuniões de planejamento da Sprint e diária os riscos possam ser levantados, uma vez que representam possíveis impedimentos do projeto. No entanto, não existe uma efetiva análise de risco, contemplando avaliação de</p>	PA

	seus impactos, probabilidade de ocorrência e planos para mitigá-los. Portanto, não é possível monitorar o que de fato não é efetivamente planejado, assim considera-se que este item seja parcialmente atendido.	
GPR 16. O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado, monitorado e mantido	No Scrum, o Product Owner e o Scrum Master são os responsáveis em garantir o envolvimento das partes interessadas, na condução do projeto. Assim, o Product Owner é o responsável por gerenciar o Backlog do Produto, representando as partes interessadas no estabelecimento do escopo e das prioridades, enquanto o Scrum Master deve garantir o cumprimento das regras do Scrum, havendo um planejamento e monitoramento.	A
GPR 17. Revisões são realizadas em marcos do projeto e conforme estabelecido no planejamento	No término de cada Sprint (marco do projeto), é realizada a revisão da Sprint, que possui como objeto inspecionar o incremento produzido, assim como o andamento do projeto.	A
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	No Scrum, a reunião diária permite a equipe de desenvolvimento verificar o progresso dos trabalhos para a conclusão da Sprint. Além disso, durante esta reunião, os problemas são reportados e analisados e o Scrum MÁSTER deverá intervir de modo a resolver os impedimentos. Assim, salienta-se que os problemas encontrados são registrados em quadro branco ou numa listagem de impedimentos.	A
GPR 19. Ações para corrigir desvios em relação ao planejado e para	Na medida que os impedimento são solucionados, seus registros são descartados. Deste modo, não existe um gerenciamento de	PA

<p>prevenir a repetição dos problemas identificados são estabelecidas, implementadas e acompanhadas até a sua conclusão</p>	<p>ações corretivas, visando à prevenção da ocorrência do impedimento.</p>	
---	--	--

5.2 Nível G – Processo Gerência de Requisitos (GRE)

Nesta seção serão analisados os fundamentos contemplados pelo processo de Gerência de Requisitos do MPSBR, combinados com os princípios do método ágil Scrum. Assim, a tabela 5 confronta cada resultado esperado do processo com as práticas do Scrum, fornecendo o respectivo status da avaliação.

Tabela 5 - Mapeamento entre o Scrum e o Gerenciamento de Requisitos no MPSBR

MPSBR (GRE)	Análise - Prática Scrum	Status
GRE 1. O entendimento dos requisitos é obtido junto aos fornecedores de requisitos	O Product Owner é o cliente ou representante deste, responsável pelo Backlog do produto, responsável pelo seu conteúdo e ordenação. Assim, como membro do time Scrum, o Product Owner trabalha ativamente durante todo desenvolvimento do produto.	A
GRE 2. Os requisitos são avaliados com base em critérios objetivos e um comprometimento da equipe técnica com estes requisitos é obtido	Durante a fase pré-game, o planejamento é realizado, os requisitos são identificados, com a participação de todo time Scrum. Além disso, ressalta-se que o Scrum utiliza uma abordagem iterativa e incremental e, além disso, que as reuniões de planejamento da Sprint, diária, de revisão da Sprint e retrospectiva da Sprint representam oportunidades formais para que sejam realizadas inspeções e adaptações.	A

	Desta forma, os artefatos produzidos e o progresso do trabalho são avaliados, garantindo, assim, o comprometimento de todos.	
GRE 3. A rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e os produtos de trabalho é estabelecida e mantida	No Scrum, assim como nos demais métodos ágeis, a documentação tem importância secundária quando comparada aos indivíduos e interações. (25) Desta forma, no Scrum não é mencionado como a documentação da especificação de requisitos é realizada, como deverá ser mantida a rastreabilidade dos requisitos, não associa os stakeholders aos requisitos, não descreve a relação entre os requisitos, ou seja, o importante não é a técnica utilizada e sim o produto final de alto valor.	NA
GRE 4. Revisões em planos e produtos de trabalho do projeto são realizadas visando identificar e corrigir inconsistências em relação aos requisitos	No Scrum, verifica-se as inconsistências, a fim de corrigi-las, durante as reuniões diárias, assim como na Revisão da Sprint, executada no final da Sprint e tem por objetivo inspecionar o incremento e adaptar o Backlog do Produto, caso necessário. No entanto, o Scrum não trata do registro das inconsistências encontradas.	PA
GRE 5. Mudanças nos requisitos são gerenciadas ao longo do projeto.	O Gerenciamento de requisitos no Scrum é realizado durante o Sprint. Por sua vez, mudanças podem ocorrer e, assim sendo, novos requisitos ou alteração destes deverão ser acrescentados ao backlog do produto, visando a sua implementação em Sprint futuros, uma vez que a entrega final do produto ocorre quando todos os itens do backlog do produto foram finalizados . Todavia, o Scrum não prevê a adoção de nenhuma prática para o	PA

	registro das necessidades de mudanças, assim como para se manter um histórico das decisões relativas aos requisitos.	
--	--	--

6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo será realizada uma análise dos resultados obtidos com a verificação da aderência das práticas do Scrum aos resultados esperados pelos processos do nível de maturidade G do MPS.BR, conforme relação estabelecida no capítulo anterior.

6.1 Análise do processo de Gerência de Projeto

Considerando os 19 (dezenove) resultados esperados do processo Gerência de Projeto, a tabela 6 apresenta um resumo da comparação realizada das práticas do Scrum aos resultados esperados deste processo.

Tabela 6 – Aderência do Scrum ao processo de Gerência de Projetos

Processo Gerência de Projeto	
Resultado esperado	Avaliação
GPR 1 - O escopo do trabalho para o projeto é definido	A
GPR 2 - As tarefas e os produtos de trabalho do projeto são dimensionados utilizando métodos apropriados	A
GPR 3 - O modelo e as fases do ciclo de vida do projeto são definidos	A
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	NA
GPR 5 - O orçamento e o cronograma do projeto, incluindo a definição de marcos e pontos de controle, são estabelecidos e mantidos	PA
GPR 6 - Os riscos do projeto são identificados e o seu impacto, probabilidade de ocorrência e prioridade de tratamento são determinados e documentados	PA

GPR 7. Os recursos humanos para o projeto são planejados considerando o perfil e o conhecimento necessários para executá-lo	A
GPR 8. (Até o nível F) Os recursos e o ambiente de trabalho necessários para executar o projeto são planejados	A
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	NA
GPR 10. Um plano geral para a execução do projeto é estabelecido com a integração de planos específicos	A
GPR 11. A viabilidade de atingir as metas do projeto é explicitamente avaliada considerando restrições e recursos disponíveis. Se necessário, ajustes são realizados	A
GPR 12. O Plano do Projeto é revisado com todos os interessados e o compromisso com ele é obtido e mantido	A
GPR 13. O escopo, as tarefas, as estimativas, o orçamento e o cronograma do projeto são monitorados em relação ao planejado;	PA
GPR 14. Os recursos materiais e humanos bem como os dados relevantes do projeto são monitorados em relação ao planejado	PA
GPR 15. Os riscos são monitorados em relação ao planejado	PA
GPR 16. O envolvimento das partes interessadas no projeto é planejado, monitorado e mantido	A
GPR 17. Revisões são realizadas em marcos do projeto e conforme estabelecido no planejamento	A
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	A
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	PA

De acordo com os resultados apresentados na figura 12, percebe-se a compatibilidade do Scrum com os resultados esperados do processo de Gerência de Projetos. Assim, destaca-se que 58% dos resultados esperados pelo MPS.BR são atendidos pelo Scrum, 32% dos resultados esperados pelo MPS.BR são parcialmente atendidos pelo Scrum e 10% dos resultados esperados pelo MPS.BR não são atendidos pelo Scrum. A figura 3 representa graficamente esta análise.

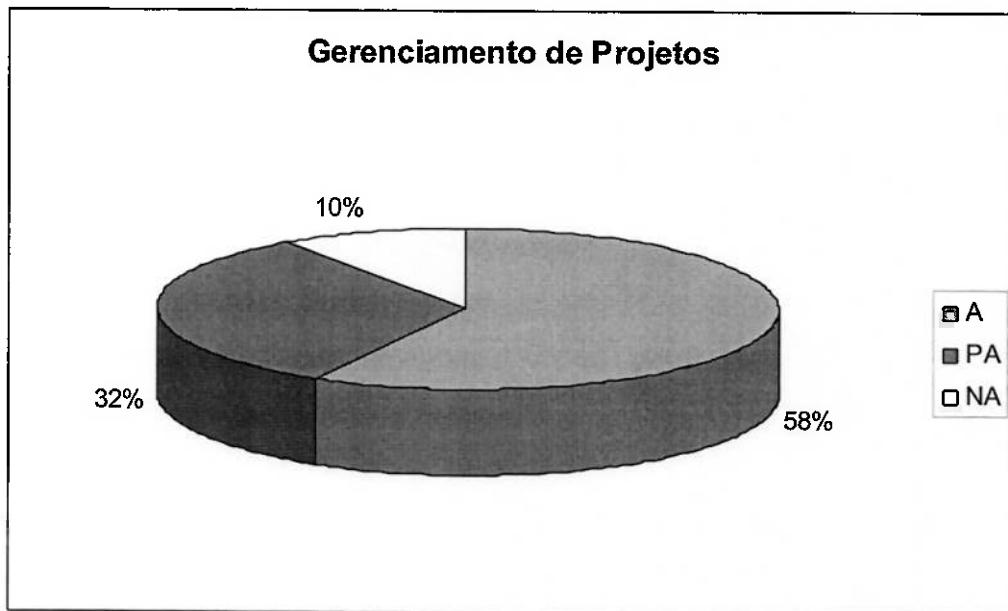


Figura 3 – Percentual de aderência do Scrum ao processo de Gerência de Projetos

6.2 Análise do processo de Gerência de Requisitos

Considerando os 5 (cinco) resultados esperados do processo Gerência de Requisitos, a tabela 7 apresenta um resumo da comparação realizada das práticas do Scrum aos resultados esperados deste processo.

Tabela 7 - Aderência do Scrum ao processo de Gerência de Requisitos

Processo Gerência de Requisitos	
Resultado esperado	Avaliação
GRE 1. O entendimento dos requisitos é obtido junto aos fornecedores de requisitos	A

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

De acordo com os resultados apresentados na figura 14, percebe-se a compatibilidade do Scrum com os resultados esperados do processo de Gerência de Requisitos. Assim, destaca-se que 40% dos resultados esperados pelo MPS.BR são atendidos pelo Scrum, 40% dos resultados esperados pelo MPS.BR são parcialmente atendidos pelo Scrum e 20% dos resultados esperados pelo MPS.BR não são atendidos pelo Scrum. A figura 4 representa graficamente esta análise.

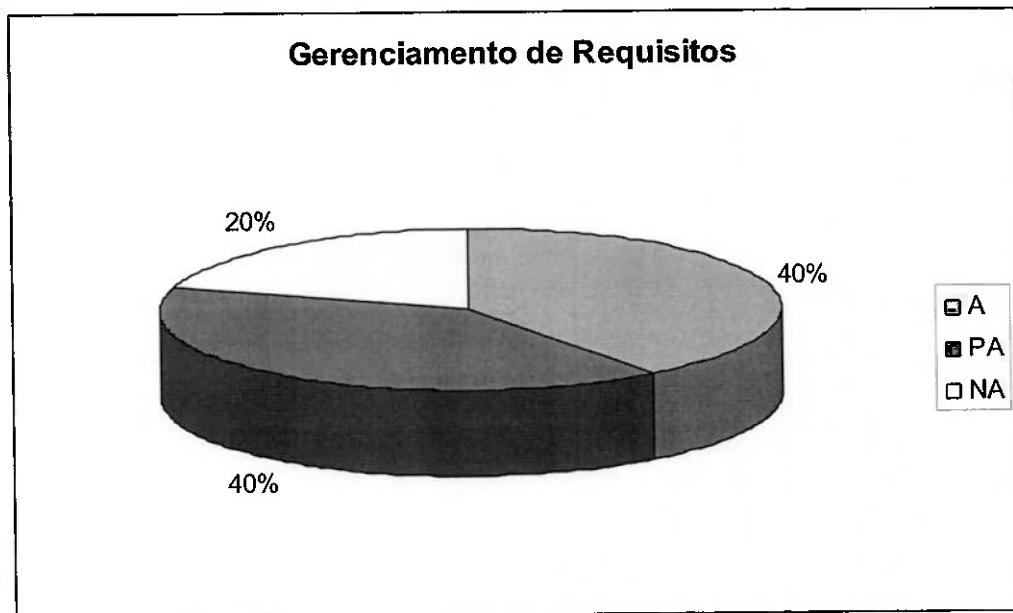


Figura 4 – Percentual de aderência do Scrum ao processo de Gerência de Requisitos

6.3 Estendendo as práticas do Scrum

Mesmo não sendo escopo deste trabalho, os itens seguintes descrevem pequenas modificações no Scrum que permitem aumentar o grau de aderência ao MPS.BR e,

consequentemente, contribuir para uma melhora da qualidade dos projetos de software.

- ✓ Realizar a definição da estimativa dos custos paralelamente à definição da estimativa do tempo de desenvolvimento. Assim, deve-se estimar os custos de cada recurso que será utilizado no desenvolvimento, de maneira que se estabeleça uma associação aos itens do Product Backlog. Além disso, a cada Sprint, os custos serão atualizados, caso necessário. Esta modificação permite o atendimento do resultado esperado GPR5 e GPR13, pois o orçamento do projeto é estabelecido com base no cronograma e na estimativa de custos.
- ✓ Os riscos identificados durante o pré-game deverão ser avaliados quanto a probabilidade de ocorrência (baixa, média ou alta), impacto (leve, médio ou grave) e, além disso, ações de tratamento deverão ser estabelecidas. Para tanto, deve ser criado um repositório com as informações de cada risco identificado e de acordo com sua natureza, optar por evitar, mitigar, transferir ou aceitar a ocorrência do risco. Durante a realização das reuniões de planejamento da Sprint e diária, os riscos deverão ser monitorados e reavaliados, caso necessário, atualizados. Esta modificação permite o atendimento do resultado esperado GPR 6 e GPR15.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 Considerações

Este trabalho teve como objetivo obter respostas quanto à relação entre as áreas de processos definidas pelo MR-MPS-SW e as práticas sugeridas pelo método ágil Scrum, avaliando as proximidades e os conflitos. Desta forma, foi realizado um estudo detalhado, contemplando as principais características tanto do MR-MPS-SW quanto do Scrum, terminado com a comparação entre os resultados esperados dos processos do nível de maturidade G com as práticas defendidas pelo método Scrum.

Verificou-se, assim, que o MR-MPS-SW, como um modelo de boas práticas de processo, visa à melhoria da qualidade de software, concentrando-se no que deve ser feito para atingir este objetivo, não considerando detalhes de implementação, enquanto o Scrum em como desenvolver os produtos de projeto. Assim, este conceito permite a quebra do paradigma de que o MPS.BR e o Scrum são incompatíveis, uma vez que trabalham em níveis de abstração diferentes e reforça a ideia de que ambos podem conviver de forma harmônica, tratando de assuntos afins, tais como planejamento, monitoramento e controle de projetos, assim como seu ciclo de vida, permitindo a realização de ajustes necessários à obtenção da melhora da qualidade.

Por outro lado, o Scrum não é totalmente aderente ao nível de maturidade G do MR-MPS-SW e grande parte dos conflitos existentes – como por exemplo ausência de dados históricos para realizar estimativas, do estabelecimento de um plano formal que oriente a coleta dos dados, armazenamento e sua respectiva distribuição, do registros dos impedimentos – deve-se ao foco que o Scrum dá à experiência individual e capacidade técnica de seus integrantes, em detrimento a um efetivo processo apropriado de modo a alavancar pessoas e tecnologia. Portanto, devido ao fato dos métodos ágeis não serem contrários ao desenvolvimento tradicional de software, conforme definição presente no Manifesto Ágil, o Scrum deve ser utilizado

levando em consideração não somente o projeto e a equipe, mas também a organização que ele será utilizado, eliminado totalmente ou pelo menos em grande parte a dependência da existência de talentos para o sucesso do projeto. Desta forma, adaptações são necessárias no Scrum para obter uma aderência total ao nível G do MR-MPS-SW e, consequentemente, garantir a entrega de um produto de software com maior valor para o cliente.

7.2 Trabalhos Futuros

O objeto deste estudo utilizou o nível de maturidade G do MR-MPS-SW como base para a realização das avaliações. Assim, como sugestão para trabalhos futuros, sugere-se efetuar a análise dos resultados esperados com as práticas Scrum considerando os outros níveis de maturidade do MR-MPS-SW.

REFERÊNCIAS

- 1 ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO. **Guia Geral MPS de Software**, 2012. 58 p. Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr/_guias/guias/MPS.BR_Guia_Geral_Software_2012.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2012.
- 2 REVISTA COMPUTAÇÃO BRASIL. 14. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2010. 24 p. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/downloads/CB2010/computacao_14.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2012.
- 3 TI INSIDE ONLINE. **Spread investe R\$ 4 milhões para obter certificação CMMI nível 5**, 2011. Disponível em: <convergecom.com.br/tiinside/28/02/2011/spread-investe-r-4-milhoes-para-obter-certificacao-cmmi-nivel-5/#.UfW8IKxu6TM>. Acesso em: 01 jan. 2013.
- 4 REVISTA VISÃO ÁGIL. 3.ed. 2008. 48 p. Disponível em: <http://www.visaoagil.com/static/downloads/edicoes/VA_03.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2012.
- 5 ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO. **Avaliações MPS Publicadas**, 2013. 1 p. Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr/_avaliacoes/avaliacoes_mpsbr_total.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2013.
- 6 ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO. **Pesquisa da SOFTEX aponta grau de satisfação de 97% entre as empresas que adotaram o modelo MPS**, 2012. Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr/_noticias/noticia.asp?id=4191>. Acesso em: 20 jul. 2012.
- 7 VERSIONONE. **State of Agile Survey: The State of Agile Development**. 5th ed. 2010. 10 p. Disponível em: <http://www.versionone.com/pdf/2010_State_of_Agile_Development_Survey_Results.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2012.
- 8 VERSIONONE. **State of Agile Survey: The State of Agile Development**. 6th ed. 2011. 12 p. Disponível em: <http://www.versionone.com/pdf/2011_State_of_Agile_Development_Survey_Results.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2012.

- 9 MCLAIN, J. **Impact of CMM based software process improvement.** 2001. 230p. Dissertação (Mestrado) - Hawaii Pacific University. Honolulu, 2001.
- 10 PRESSMAN, R.S. **Engenharia de Software.** 3. ed. São Paulo: Makron books, 1995. 1056 p.
- 11 ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO. **Guia de Implementação – Parte 1:** Fundamentação para Implementação do Nível G do MR-MPS, 2011. 48 p. Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr/_guias/guias/MPS.BR_Guia_de_Implementacao_Parte_1_2011.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2012.
- 12 KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, I. **Requirements Engineering: Process and Techniques.** 1.ed. New York: John Wiley & Sons, 1998. 294p.
- 13 SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software.** 6.d. São Paulo: Pearson - Addilson Wesley, 2004. 592 p.
- 14 PRESSMAN, R. S. **Software Engineering: A Practitioner's Approach.** 6th ed. New York: McGraw-Hill, 2005. 880 p.
- 15 ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO. **Guia de Implementação – Parte 2:** Fundamentação para Implementação do Nível F do MR-MPS, 2011. 67 p. Disponível em: <http://www.softex.br/mpsbr/_guias/guias/MPS.BR_Guia_de_Implementacao_Parte_2_2011.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2012.
- 16 MCGARRY, J., CARD, D., JONES, C. et all. **Practical Software Measurement: Objective Information for Decision Makers.** 1nd ed. Boston, MA, USA: Addison-Wesley, 2001. 304 p.
- 17 HOLMES, L. **IT Measurements Practical Advice from the Experts.** s.l. : Addison-Wesley, 2002.
- 18 ROCHA, A. R. C. ; MALDONADO, J.; WEBER, K. **Qualidade de software: teoria e prática.** 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2001. 303 p.
- 19 FRAKES, W. B., Kang, K. **Software Reuse Research: Status and Future,** IEEE Transactions on Software Engineering, v. 31, n. 7, p. 529-536, 2005.

- 20 KOSCIANSKI, A.; SOARES, M. S. **Qualidade de Software** – Aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para o desenvolvimento de software. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2007. 395 p.
- 21 BOEHM, B. W. **Software engineering economic**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1981. 767 p
- 22 SANTANA, C. A.; TIMÓTEO, A. L.; VASCONCELOS, A. M. L. Mapeamento do modelo de Melhoria do Processo de Software Brasileiro (MPS.Br) para empresas que utilizam Extreme Programming (XP) como metodologia de desenvolvimento. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, 5, 2006, Pernambuco. Artigo Científico. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, 2006.
- 23 SCHWABER, K.; BEEDLE, M. **Agile Software Development with SCRUM**. 1. ed. Pennsylvania State University: Prentice Hall, 2002. 158 p.
- 24 BECK, K. **Extreme Programming Explained: Embrace Change**. 1nd ed. Boston: Addison-Wesley Professional, 1999. 224 p.
- 25 AGILE MANIFESTO. **Manifesto for Agile Software Development**, 2001. 1 p. Disponível em: <<http://agilemanifesto.org/>>. Acesso em: 15 set. 2012.
- 26 SCHWABER,K.;SUTHERLAND,J. **Guia do SCRUM**: Um guia definitivo para o Scrum:
As regras do jogo, 2011. 18 p. Disponível em:
<<http://www.scrum.org/Portals/0/Documents/Scrum%20Guides/Scrum%20Guide%20-%20Portuguese%20BR.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2013.
- 27 ASSOCIAÇÃO PARA PROMOÇÃO DA EXCELÊNCIA DO SOFTWARE BRASILEIRO. **iMPS 2012** : Evidências sobre o desempenho das empresas que adotaram o modelo MPS-SW desde 2008, 2013. 38 p. Disponível em:
<http://www.softex.br/mpsbr/_livros/arquivos/Softex_iMPS_2012_Portugues.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2013.