
Qualidade de software com MPS.BR nos níveis de maturidade G e F

Marcelo Augusto Resende Cunha

Graduado em Sistemas de Informação pela Libertas Faculdades Integradas

Alysson Alexander Naves Silva

Mestre em Sistemas de Informação e professor da Libertas Faculdades Integradas

RESUMO

A questão da qualidade está presente na história do homem em todos os níveis do setor produtivo desde a antiguidade e o setor de desenvolvimento de software também carece de produtos confiáveis e de qualidade para atender os clientes cada vez mais exigentes, nesse sentido a indústria de software vem buscando alternativas para melhorar as formas de desenvolver software. Várias normas e modelos de qualidade de processos no desenvolvimento de software têm sido utilizados e entre eles as normas da ISO (*International Organization for Standardization*) e o modelo CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) se destacam no assunto. O projeto brasileiro, desenvolvido pela SOFTEX (Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro), é o MPS.BR (Melhoria de Processos do Software Brasileiro) que traz uma alternativa viável para as empresas brasileiras conseguirem melhorar os processos no desenvolvimento dos seus produtos e conseguir uma certificação reconhecida no mercado aumentando a competitividade no mercado e agregar valores na organização.

Palavras chave: Qualidade de Software, Melhoria, MPS.BR.

1 INTRODUÇÃO

A implantação de um programa de qualidade nas empresas de software para definir regras nos processos de desenvolvimento do software é uma das maneiras de se garantir e demonstrar a qualidade do produto. Vários programas são adotados pela indústria de software. O CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) e as normas ISO (*International Organization for Standardization*) são dois dos modelos mais importantes que definem métricas para avaliar a maturidade dos processos e qualidade de software, esses modelos são adotados por empresas do mundo inteiro que buscam certificações.

A qualidade final do produto pode ser afetada por diversos fatores que vão interferir nas atividades que são realizadas durante a construção do software e quando algumas dessas atividades não são bem feitas, a qualidade sofre consequências. Por esses tipos de fatores

grande parte dos engenheiros de software conclui que a qualidade do processo de software é tão importante quanto a qualidade do produto (PFLEEGER, 2004).

O MPS.BR (Melhoria de Processo do Software Brasileiro) é um projeto brasileiro, desenvolvido pela SOFTEX (Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro) que surge como alternativa para implantação de processos de qualidade no desenvolvimento de software principalmente para micro, pequenas e médias empresas. É um modelo baseado em processos e é implementado em sete níveis de maturidade (do nível A – em otimização, ao nível G – parcialmente gerenciado). Os níveis G e F, que são a base para que a empresa possa conseguir um melhoramento gradual nos seus níveis de maturidade em busca da qualidade de software. Demonstrar o MPS.BR em seus níveis de maturidade G e F e sugerir um método de implantação do modelo é objetivo desse artigo.

2 QUALIDADE

Segundo Koscianski (2002) a revolução industrial foi um grande marco na questão da qualidade, pois nesse período, além de acontecerem mudanças econômicas e sociais, marca o início da automação e o surgimento do consumo de massa. Diversas indústrias foram criadas elevando rapidamente à concorrência entre elas, o que, por sua vez, desencadeou um processo de melhoria contínua que perdura até hoje.

No início do século XX começamos a entrar em um processo produtivo muito maior e desde então a implantação de métodos para qualidade começaram a ser desenvolvidos e utilizados pelo fato da necessidade de se produzir produtos em larga escala, saímos de um sistema de manufatura para um sistema industrial. Por volta de 1940 começam a surgir órgãos ligados a qualidade ASQC (*American Society for Quality Control*), a ABNT (*Associação Brasileira de Normas Técnicas*) e ISO. (KOSCIANSKI, 2002).

2.1 QUALIDADE DE SOFTWARE

No século XX, as décadas de 60 e 70 são marcadas pelo início de uma transformação tecnológica que afetaram a construção de computadores, nesse período o desenvolvimento de softwares também começa sofrer as conseqüências destas mudanças. Esse período é conhecido como “crise do software” (Pressman, 2005).

Com o desenvolvimento da indústria de hardwares, que projetava e fabricava computadores melhores e mais potentes, a indústria de software teve que começar a desenvolver produtos mais robustos e mais complexos para acompanhar essa evolução.

É fato que o homem contemporâneo sofre algum tipo de influência por parte da tecnologia. Essa mudança tecnológica no setor de informática desde o último quarto do século XX até os dias atuais nos leva a observar que, cada vez mais, os softwares e hardwares se fazem presentes no dia a dia das pessoas, seja no trabalho, no lazer, na saúde e nas residências.

De acordo com Sommerville (2007, p.4), “software não é apenas o programa, mas também todos os dados de documentação e configuração associados, necessário para que o programa opere corretamente”.

Hoje vivemos outra “crise” no desenvolvimento de software. A qualidade do software desenvolvido não tem atendido as expectativas dos clientes, mas falta da qualidade não reside somente na questão do software não funcionar adequadamente, o problema de qualidade é mais complexo.

“A insatisfação do cliente com o sistema concluído ocorre muito frequentemente. Os projetos de desenvolvimento de software normalmente são levados a efeito apenas com um vago indício das exigências do cliente.[...]” (PRESSMAN, 2005, p. 23)

Levando em consideração relatórios da década de 70 e comparando com a atual situação de desenvolvimento de software podemos notar que continuam os mesmos problemas, apesar de todos os esforços empregados para a melhoria dos resultados. Os problemas mais comuns são: cronogramas não observados, projetos com tantas dificuldades que são abandonados, módulos que não operam corretamente quando combinados, programas que não fazem exatamente o que era esperado, programas tão difíceis de usar que são descartados e até programas que simplesmente param de funcionar.

Para tentar resolver os problemas com a qualidade de software utilizamos o gerenciamento de projetos que é a parte da Engenharia de Software responsável por elaborar e acompanhar todo o processo de desenvolvimento de um software, gerar relatórios, documentos e utilizar ferramentas para obter os resultados desejados e entregar o produto dentro do prazo determinado atendendo as especificações esperadas (KOSCIANSKI, 2002).

Em busca dessa excelência para desenvolver produtos de qualidade e atender cada vez melhor aos clientes, as empresas desenvolvedoras têm voltado seus esforços e recursos para a implantação de programas de melhoria de processos de software com base em modelos de qualidade em desenvolvimento de software.

3 MODELOS E PROGRAMAS DE QUALIDADE

A busca por certificação virou uma febre entre as grandes corporações, e na indústria de software está acontecendo o mesmo. Podemos observar essa tendência no surgimento de vários programas e modelos de qualidade para implantação em empresas de software. Uma empresa pode adotar modelos de normas nacionais ou internacionais (KOSCIANSKI, 2002).

As normas e certificações ISO são as mais almeçadas entre as empresas de todos os setores e também dentro da indústria de software. Várias outras certificações são buscadas e reconhecidas no mercado, o CMMI é uma delas e é um modelo baseado na melhoria de processos. O modelo brasileiro criado para atender principalmente pequenas e médias empresas é o MPS.BR e também é baseado na melhoria de processos (CUNHA, 2012).

3.1 ISO

É uma organização internacional criada em 1946 e sediada na Suíça que cria e estabelece normas de qualidade para aplicação em empresas de todos os setores. Suas normas servem para julgar qualidade.

De acordo com (KOSCIANSKI, 2002, p. 45) “ISO não é uma sigla: a palavra provém do grego *isos* e significa igual [...]” (grifo nosso).

A família ISO 9000, que são normas feitas para apoiar organizações de todos os tipos e tamanhos na implantação e operação de sistemas da qualidade eficazes. Estas normas servem de base para criação de outras normas e modelos de qualidade e tem um aspecto genérico podendo ser adotadas por qualquer tipo de organização.

Foi detectada a necessidade de normas específicas para empresas de Tecnologia da Informação e foi criada pela ISO, juntamente com a IEC (*International Electrotechnical Commission*) um comitê específico para tratar dos assuntos referentes a TI (Tecnologia da Informação), esse comitê é o JTC1 (*Joint Technical Commitee*).

O JTC1 é responsável por criar um conjunto de normas para TI inclusive as que se referem à qualidade de softwares, entre elas podemos citar duas de extrema importância no nosso contexto como pode ser observado na tabela

NORMA	DESCRIÇÃO
ISO/IEC 12207	Esta norma e suas emendas estabelecem uma arquitetura comum para o ciclo de vida dos processos e definição das suas terminologias. Contém todos os processos, atividades e tarefas que são necessárias na aplicação durante o fornecimento, aquisição, desenvolvimento, operação e manutenção de produtos de software e serviços correlatos.
ISO/IEC 15504	Norma para realização de avaliação de processos de software com foco na melhoria de processos e na determinação da capacidade de processos de uma unidade organizacional.

Tabela 1 - Descrição geral das normas ISO/IEC 12207 e 15504 –
FONTE - (KOSCIANSKI,2002, p.157 e 164)

3.2 CMMI

O framework CMMI é uma evolução do modelo SW-CMM (*Software Capability Maturity Model*) que foi definido pelo SEI (*Software Engineering Institute*). Este modelo foi desenvolvido para estar em conformidade a norma ISO/IEC 15504. “O Objetivo do CMMI é servir de guia para a melhoria de processos na organização e também na habilidade dos profissionais em gerenciar o desenvolvimento, aquisição e manutenção de produtos e serviços” (KOSCIANSKI,2002, p.102).

Encontramos o modelo CMMI em duas formas: Contínua e Estágio. O modelo contínuo do CMMI pretende manter conformidades com a norma ISO 15504. As áreas de processo são agrupadas nas categorias de Gestão de Processos, Gestão de Projeto, Engenharia e Suporte (Pádua, 2003). Cada área de processo pode ser aferida separadamente, desde o nível 0 (incompleta) até o nível 5 (otimizado) constituindo 6 níveis.

Na representação por estágios, o CMMI é dividido em 5 níveis de maturidade, para reforçar o conceito. Cada nível contém um conjunto de áreas de processos e é pré-requisito para atingir o próximo. Esse tipo de representação serve para estabelecer um caminho predeterminado para a melhoria a partir do nível de maturidade 1 em direção ao nível de maturidade 5 (SEI, 2006).

3.3 MPS.BR

É o modelo brasileiro de certificação de qualidade de software desenvolvido desde 2003 pela SOFTEX com apoio de universidades brasileiras e do Governo Federal através do Ministério da Ciência e Tecnologia que tem como foco atingir micros, pequenas e médias empresas de software. Nesse modelo os princípios de engenharia de software são tratados de forma adequada ao contexto das empresas brasileiras baseando-se nas principais abordagens internacionais. (SOFTEX a, 2011). A base da Construção do MPS.BR são as normas da ISO/IEC 12207, ISO/IEC 15504 e o modelo CMMI.

A sua estrutura do Modelo de Melhoria de Software Brasileiro é dividido em três componentes, Figura 1: o Modelo de Referência (MR-MPS), Método de Avaliação (MA-MPS) e Modelo de Negócio (MN – MPS). Para descrever os componentes existem os Guias Oficiais da SOFTEX.

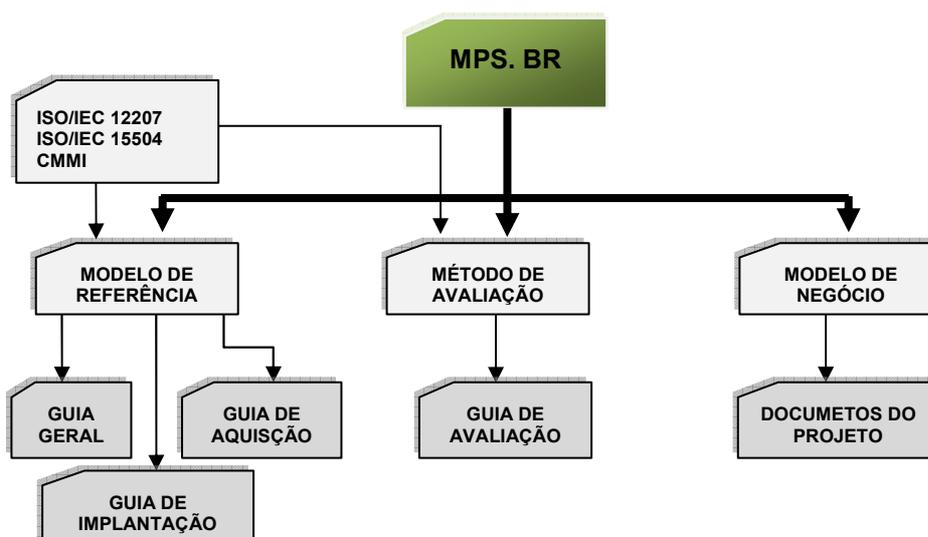


Figura 1 – Representação da Estrutura do Modelo MPS.BR – Fonte SOFETX, 2011

Modelo de Referência do MPS.BR descreve os 7 (sete) níveis de maturidade, essa divisão torna o processo de implantação mais gradual e facilita, principalmente, a implantação em empresas de pequeno porte (KOSCIANSKI, 2002).

Os níveis de maturidade são escalonados da letra G, que é o nível mais baixo, até a letra A que é o nível de maturidade mais alto do modelo, a Figura 2 ilustra o escalonamento.

Figura 2 – Representação dos níveis de maturidade do Modelo MPS.BR
FONTE (KOSCIANSKI, 2002)

Em cada nível de maturidade encontramos todos os processos necessários para atingir o nível especificado.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO

O trabalho foi construído seguindo algumas etapas estabelecidas onde primeiramente realizou-se a definição do tema e do escopo, logo após iniciou-se pesquisa e revisão de literatura incluindo livros, artigos, normas, guias oficiais e consultas eletrônicas através de sites relacionados com Qualidade, Qualidade de Software e MPS.BR. Esta seção irá discutir os níveis de implementação e propor um método de implantação do modelo.

4.1 IMPLEMENTAÇÃO DOS NÍVEIS DE MATURIDADE G E F DO MPS.BR.

Pelo fato dos níveis de maturidade G e F serem os níveis básicos do modelo MPS.BR levam algumas organizações iniciarem a implementação desses níveis simultaneamente. O impacto dessa decisão se reflete no aumento do esforço e tempo para a implementação dos processos. Diferentes abordagens podem ser utilizadas para a implementação dos processos e não há uma que seja única e adequada a todas as empresas. (SOFTEX a, 2011)

Nos níveis G e F os processos que precisam ser implantados e estabelecidos serão a base para o sucesso da maturidade organizacional da empresa e irá alicerçar todo o desenvolvimento de software. As empresas que iniciam a implantação desses níveis geralmente se encontram em um nível de imaturidade.

4.1.1 Detalhamento dos Níveis

O objetivo de se implantar o nível G é iniciar um processo sistemático de padronização dos processos iniciais para a criação de um software dentro das normas estabelecidas. Este é o nível de maturidade com a menor quantidade de processos a serem implantados. Nesse nível a empresa é avaliada em relação a implantação de dois tipos de processo: Gerência de Requisitos e Gerência de Projeto. “Sua implementação deve ser executada com cautela por estabelecer o início dos trabalhos em implantação de melhoria dos processos de software na organização.” (SOFTEX b, 2011, pg.6)

Neste nível os Processos Avaliados e implantados são a Gerência de Projetos (Processo Organizacional) e a Gerência de Requisitos (Processo Fundamental) e os processos deverão ser executados e gerenciados para que cada Atributo de Processo (AP) seja satisfeito.

O nível F de maturidade é implantado com o objetivo da continuidade na melhoria dos processos de criação do produto e na organização da empresa, os processos desse nível irão ser acrescidos aos processos implantados no nível G. A empresa será avaliada em relação aos 5 tipos de processos do nível F.

Nesse nível a maioria dos processos é de apoio à gestão e isso poderá gerar uma necessidade das organizações em incorporar novos perfis à equipe para realizar tarefas de garantia de qualidade, gerencia de configuração, medição, gerência de portfólio de projeto e aquisição de produtos (SOFTEX a, 2011).

Neste nível de maturidade se acrescenta mais quatro processos aos outros dois processos já implantados anteriormente no nível de maturidade G que são a Aquisição (Processo Organizacional), o Gerencia de Configuração (Processo Fundamental), a Garantia da Qualidade (Processo de Apoio), a Gerência de Portfólio de Projetos (Processo de Apoio) e processo de Medição (Processo de Apoio), nesse nível além dos processos serem executados e gerenciados os produtos de trabalho do processo avaliado precisa ser gerenciado para que os Atributos de Processo sejam satisfeitos.

A evolução do nível G para o nível F. No nível G se estrutura nas fases de planejamento e controle do projeto, tendo o gerente de projeto desempenhando o papel fundamental para a melhoria dos processos contidos nesse estágio de maturidade, já o nível F o foco será direcionado para processos de apoio a gestão, garantindo qualidade, realizando medições, organizando os artefatos produzidos. Esses esforços irão garantir uma melhor visualização de como está a produção e se os artefatos estarão de acordo com os padrões e processos estabelecidos.

Existe a necessidade de realizar controle sobre algum produto que é adquirido de terceiros para que seja acoplado ao projeto e os processos dessa aquisição deverão ser controlados com rigor. A gerência de portfólio irá trazer uma visão mais efetiva dos recursos disponíveis e investimentos realizados pela organização e atenderá um cenário de objetivo estratégico da organização.

No nível F, o projeto pode usar os seus próprios padrões e procedimentos, não sendo necessário que se tenha padrões em nível organizacional. Se a organização possuir processos já definidos e houver a necessidade de adaptação os processos existentes dentro do projeto, esse fato deverá ser declarado durante o planejamento do projeto. (SOFTEX c, 2011)

4.2 SUGESTÃO DE MODELO PARA IMPLANTAÇÃO DO MPS.BR

Após o estudo realizado com algumas implementações de sucesso relativas aos níveis G e F do modelo MPS.BR sugerimos uma abordagem que pode facilitar para as empresas conseguirem suas certificações ou apenas realizarem uma adequação ao Modelo MPS.BR em sua forma de trabalho.

Para realizar a implantação do programa de qualidade MPS.BR a empresa deverá atender aos processos contidos no nível desejado e utiliza-se o Guia Geral do MR-MPS.BR (Modelo de Referência da Melhoria do Processos de Software Brasileiro).

O melhor caminho a se seguir é dividir a Implementação de Qualidade de Software, que iremos usar a sigla IQS, em duas partes: Adequação ao Modelo e Implementação do Modelo. Com soma dos dois momentos a empresa poderá realizar a Avaliação Oficial para a obtenção da Certificação do Nível pretendido. A Figura 3 ilustra o processo. (CUNHA, 2012).



Figura 3 – Representação do projeto de Implantação de Qualidade de Software

Essa divisão poderá levar a um aumento no tempo para que a empresa consiga o Certificado do Nível pretendido no Modelo MPS.BR, porém irá causar um menor impacto na empresa como um todo e ajudar na evolução dos níveis de maturidade subsequentes do MPS.BR (CUNHA, 2012).



Figura 4 – Fases do projeto de Implantação de Qualidade de Software até a Certificação

De acordo com Koscianski (2002) a adequação a uma norma consiste em colocar em prática, total ou parcialmente, aquilo que está proposto nela. Podendo ser feito por uma empresa de consultoria ou pela própria empresa de maneira autônoma. Já a Certificação

envolve a implementação do Modelo de forma efetiva com a participação de um organismo ou empresa externa, devidamente regulamentada e credenciada que possa atestar que a empresa candidata atende todos os processos contidos no Modelo.

Quando os membros responsáveis pela execução dos processos na organização possuem conhecimento em engenharia de software, há uma demanda menor por acompanhamento da consultoria e a implementação do programa de melhoria é agilizada. (WEBER, *et al*, 2008)

Dois fatores importantíssimos que devem ser levados em consideração no planejamento de uma implantação e que são barreiras a serem transpostas em um projeto de melhoria da qualidade do desenvolvimento de software são: “[...](1) mudança de cultura organizacional, orientando a definição e melhoria dos processos de desenvolvimento de software; (2) definição do conceito acerca do que é “projeto” para a organização.” (SOFTEX b, 2011, pg.6)

Tomando por base a descrição dos processos, seus atributos e as resultados esperados pode-se utilizar planilhas onde serão documentados todos os itens que são necessários para a que os processos sejam executados e sejam gerenciados.

Com essas experiências relatadas foi montada uma estrutura para adequação ao Modelo MPS.BR que pode ser observado nas ilustrações e nas descrições de cada etapa da Adequação ao Modelo do projeto IQS. (CUNHA, 2012)

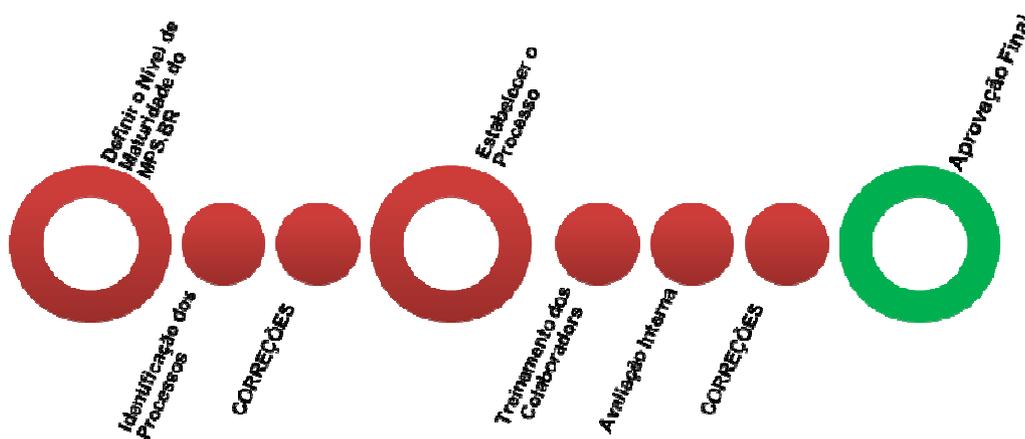


Figura 5 – Visão geral das etapas da Adequação ao Modelo

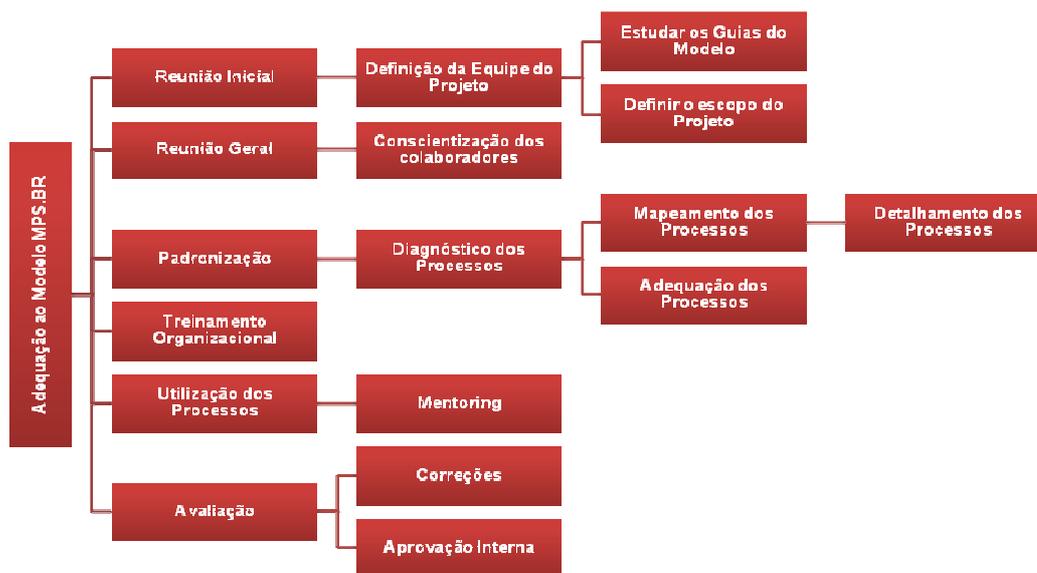


Figura 6 – Fluxograma da Adequação ao Modelo
Descrição das Etapas da Adequação ao Modelo do projeto IQS

Reunião Inicial - Nesta etapa os responsáveis pela empresa irão definir os colaboradores que irão compor a equipe responsável por implantar a primeira fase do IQS dentro da organização. Essa equipe irá realizar um estudo dos Guias do MPS.BR e a partir do entendimento do programa MPS.BR será feito um escopo para o projeto de adequação ao modelo de acordo com as características da empresa.

Reunião Geral - Baseado nesses princípios e observando a implementação de processos de qualidade em empresas desenvolvedoras de software verificamos que a conscientização dos colaboradores da empresa é o primeiro passo a ser dado no sentido de realizar um projeto de implementação de qualidade de software. (BERGMANN, 2007). A Equipe do IQS irá realizar uma reunião geral com todos os colaboradores da empresa para mostrar a importância em estabelecer processos de desenvolvimento de software.

Padronização - Os Guias de Implementação e de Avaliação do Modelo MPS.BR servem de base para realizar Detalhamento dos Processos gerando relatórios com um Diagnóstico de Processos. O Mapeamento dos Processos apontará os processos que são utilizados na organização e serão confrontados com os processos necessários contidos no modelo MPS.BR.

Detalhamento - Esse mapeamento levará a um Detalhamento dos Processos produzindo uma documentação que contenha, de forma específica e detalhada, todos os atributos atendidos pelos processos existentes na organização e também o que não está sendo atendido. A Adequação dos Processos se dá a partir dos resultados obtidos através do Mapeamento e Detalhamento dos processos e irá definir a padronização a ser seguida na realização de cada processo no desenvolvimento do software.

Treinamento Organizacional - “[...] os membros da organização são treinados nas práticas que deverão ser utilizadas durante a execução dos processos e nas ferramentas que serão utilizadas nas atividades do processo definido.” (SANTOS, *et al*, 2007)

Para a realização do treinamento podem ser montados tutoriais e manuais com as formas oficiais nas quais a empresa irá trabalhar no desenvolvimento dos seus softwares.

Juntamente com a documentação de todos os processos que a empresa realiza dentro do nível de maturidade pretendido é feito um treinamento com todos os funcionários da empresa para institucionalizar os processos e tornar oficial a padronização da forma de desenvolvimento do software na empresa para sejam utilizados em todos os projetos futuros.

Utilização dos Processos - O início da utilização dos processos por todos os colaboradores pode ser um pouco confuso e trazer muitas dúvidas em como utilizar ferramentas disponíveis para satisfazer os processos envolvidos. Pensando nessa dificuldade é proposta a utilização do *mentoring* que será realizado pelos integrantes da equipe do IQS, a equipe acompanhará todos os funcionários da organização que estão envolvidos no desenvolvimento de software enquanto este realiza alguma atividade do processo, esse acompanhamento irá garantir que todas as atividades sejam feitas de forma correta de acordo com o Modelo MPS.BR. (SANTOS, *et al*, 2007)

Avaliação Interna - Após a institucionalização dos processos é realizada uma avaliação geral da consistência na prática dos procedimentos em relação aos atributos que os processos realizados dentro do desenvolvimento de software devem atender. A avaliação resultará em correções que poderão ser feitas a partir da identificação de pontos falhos dos processos avaliados.

Com a realização dessas correções pode-se determinar a aprovação da Adequação ao Modelo.

Todo o projeto de implementação pode ser realizado utilizando várias ferramentas gratuitas ou pagas que estão disponíveis no mercado, também podem ser adotados *templates* criados em editores de texto ou planilhas eletrônicas que servirão de auxílio para organizar todos os processos e documentação gerados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Modelo MPS.BR não ensina como realizar um processo, ou mesmo define que ferramentas utilizar, os guias trazem orientações de quais práticas são necessárias conter em cada processo para que esse esteja realmente sendo utilizado no projeto de desenvolvimento do software.

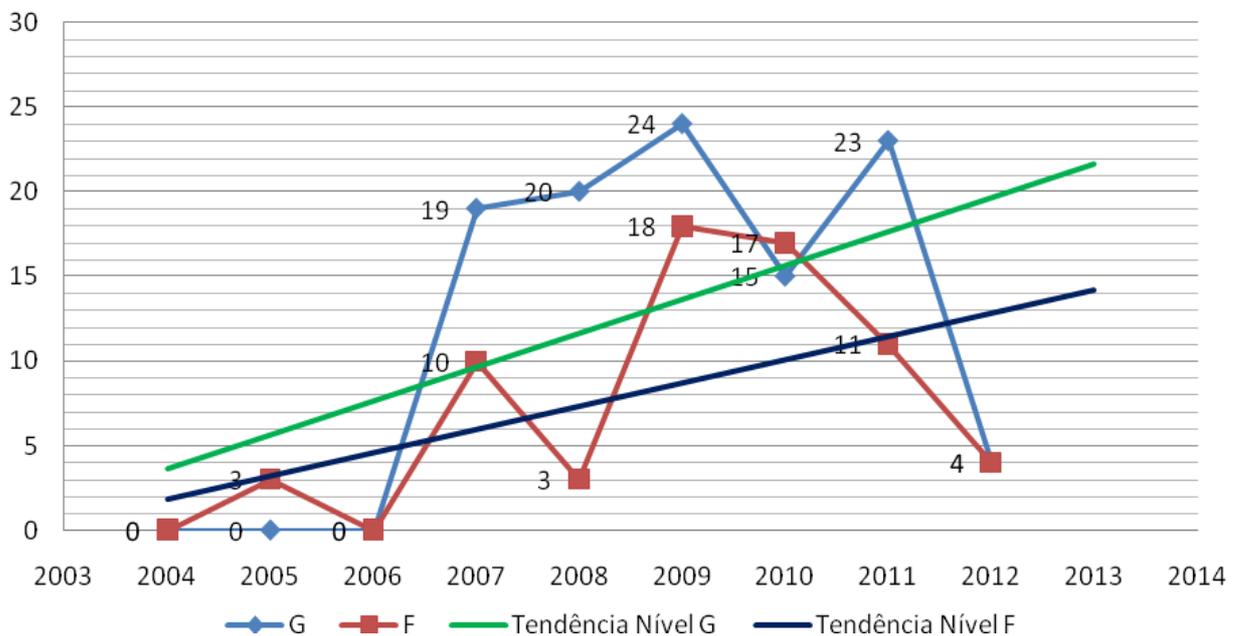
Como abordado mesmo dentro dos guias de implementação do MPS.BR, observamos que a questão cultural é fundamental para obter sucesso na implantação na qualidade de processos.

Tomando por base que essa mudança e adaptação dos colaboradores da empresa para se ajustarem ao trabalho, onde eles deverão produzir softwares seguindo padrões no processo de desenvolvimento, pode-se concluir que a proposta apresentada em se realizar primeiramente uma Adequação ao Modelo almejado como parte do projeto de Implantação da Qualidade de Software se justifica pelo fato de levar um conceito de adaptação e mudança cultural de forma gradual para a empresa e causar um impacto menor para todos os funcionários.

Apesar do processo de implementação ser demorado, os resultados dessa melhoria no desenvolvimento de software já poderão ser sentidos desde os primeiros níveis de maturidade, como uma visão e controle maior de todo o projeto.

É considerável o crescimento do número de empresas que estão buscando as certificações dos níveis G e F do MPS.BR e esses resultados deixam claro a tendência das empresas de software em buscar a implantação da qualidade no desenvolvimento de software.

Tendência de crescimento das Avaliações no Nível G e F



Diante de todos os relatos de sucesso, de dificuldades relatadas, de números coletados ao longo de nove anos conclui-se que a utilização do modelo de Melhoria de Processos de Software Brasileiro vem crescendo e se tornando um modelo confiável e versátil para as pequenas e médias empresas que produzem softwares. É notório que o sucesso da implementação depende da participação e do comprometimento dos membros das organizações e da integração entre a equipe de implementação e a empresa na qual o modelo está sendo implementado.

REFERÊNCIAS

- PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. Tradução: José Carlos Barbosa dos Santos. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005. 1056 p.
- KOSCIANSKI, André, Michel dos Santos Soares. **Qualidade de Software**. São Paulo: Novatec, 2006.
- SUMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**, 8ª Ed. São Paulo: Pearson Addison- Wesley, 2007.
- SUMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**, 9ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- PÁDUA, Wilson de Paula Filho. **Engenharia de Software: Fundamentos, Métodos e Padrões**, 2ª Ed. Rio de Janeiro: LTC editora, 2005.

SEI - **CMMI 1.2** Disponível em: <http://www.sei.cmu.edu/library/assets/whitepapers/cmmi-dev_1-2_portuguese.pdf> Acessado em : 13/02/2012

SOFTEX a - Associação para a Promoção da Excelência do Software Brasileiro. 2011. **Modelo MPS – Melhoria de Processo do Software Brasileiro, Guia Geral.** Disponível em: http://www.softex.br/mpsbr/guias/guias/MPS.BR_Guia_Geral_2011.pdf Acesso em: 23/03/2012

SOFTEX b - Associação para a Promoção da Excelência do Software Brasileiro. 2011. Modelo MPS – Melhoria de Processo do Software Brasileiro. **Guia de Implementação – Parte 1: Fundamentação para Implementação do Nível G do MR-MPS.** Disponível em: http://www.softex.br/mpsbr/guias/guias/MPS.BR_Guia_de_Implementacao_Parte_1_2011.pdf Acesso em: 23/03/2012

SOFTEX c - Associação para a Promoção da Excelência do Software Brasileiro. 2011. Modelo MPS – Melhoria de Processo do Software Brasileiro. **Guia de Implementação – Parte 2 : Fundamentação para Implementação do Nível F do MR-MPS.** Disponível em: http://www.softex.br/mpsbr/guias/guias/MPS.BR_Guia_de_Implementacao_Parte_2_2011.pdf Acesso em: 23/03/2012

CUNHA, Marcelo A. R.. **Qualidade de software com MPS.BR nos níveis de maturidade G e F.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Departamento de Sistemas de Informação, LIBERTAS- Faculdades Integradas São Sebastião do Paraíso - MG , 2012.

SANTOS, Gleison, Mariano Montoni, Jucele Vasconcellos, Sávio Figueiredo, Reinaldo Cabral, Cristina Cerdeiral, Anne Elise Katurayama, Ana Candida Natali, Peter Lupo, David Zanetti, Ana Regina Rocha **Implementação do MR-MPS Níveis G e F em Grupos de Empresas do Rio de Janeiro** Disponível em: <[http://www.softex.br/portal/softexweb/uploadDocuments/_mpsbr/\[07\]%20workshopMPSBR2007_qualisoft2006_FINAL.pdf](http://www.softex.br/portal/softexweb/uploadDocuments/_mpsbr/[07]%20workshopMPSBR2007_qualisoft2006_FINAL.pdf)> Acessado em 15/03/2012

WEBER ,Kival Chaves, Mariano Montoni, Ana Regina Cavalcanti da Rocha, Gleison Santos, Carlos Barbieri, José Antonio Antonioni **MPS.BR - Melhoria de Processo do Software Brasileiro: resultados alcançados e lições aprendidas (2004-2008)** Disponível em: < http://www.softex.br/portal/softexweb/uploadDocuments/_mpsbr/Artigo_CLEI_2008_vFinal11.pdf.> Acessado em 24/01/2012

BERGMANN, Thais - **Implantação do MPS.BR nível G** - Instituto de Informática e Estatística – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Disponível em: <http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos_projetos/projeto_783/Artigo_Thais_Bergmann.pdf> Acessado em: 14/11/2011