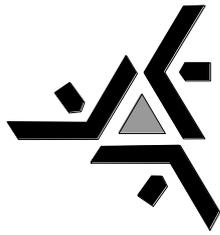


Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**IMPLANTAÇÃO DO CMMI DEV NÍVEL 2 NO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO E MANUTENÇÃO DE SOFTWARES DE
UMA EMPRESA DA CIDADE DE MARINGÁ**

Renan Rodrigues Germiniano

Maringá - Paraná
Brasil



**Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção**

**IMPLANTAÇÃO DO CMMI DEV NÍVEL 2 NO PROCESSO DE
DESENVOLVIMENTO E MANUTENÇÃO DE SOFTWARES DE UMA EMPRESA
DA CIDADE DE MARINGÁ**

Renan Rodrigues Germiniano

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso
de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia,
da Universidade Estadual de Maringá.
Orientador: Prof. Msc. Daily Morales

**Maringá - Paraná
2016**

RESUMO

Este trabalho demonstra um método de implantação do modelo "*Capability Maturity Model – Integration*" (CMMI) – *Development* nível 2 de maturidade combinado com a metodologia ágil *SCRUM*. Inicialmente este trabalho apresenta uma revisão sobre a importância da qualidade e melhoria dos processos, bem como uma introdução ao modelo CMMI, metodologia ágil *SCRUM* e o modelo *IDEAL*, dando uma visão geral das áreas de processo e atividades implantadas na empresa em questão. A seguir, mostra como foi definido o processo de implantação, bem como a execução de tal processo, apresentando as evidências criadas durante a execução dos trabalhos. Com o resultado deste trabalho foi possível verificar que a empresa conseguiu atingir o nível de maturidade esperado, e também que os problemas inicialmente encontrados foram solucionados com a implantação do modelo.

Palavras-chave: CMMI; *SCRUM*; Melhoria de Processos; Qualidade.

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	1
LISTA DE FIGURAS	2
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	3
1. INTRODUÇÃO	4
1.1 Justificativa	4
1.2 Definição e delimitação do problema	5
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo geral	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
2. REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 A qualidade no processo de desenvolvimento de <i>softwares</i>	8
2.2 CMMI	9
2.2.1 CMMI-DEV (para desenvolvimento)	9
2.2.2 CMMI-ACQ (para aquisição)	9
2.2.3 CMMI-SVC (para serviços)	10
2.2.4 Metodologia do CMMI	10
2.2.5 Níveis de maturidade e as áreas de processos aplicadas do CMMI DEV	10
2.2.5.1 Nível 1: Inicial	10
2.2.5.2 Nível 2: Gerenciado	10
2.2.5.3 Nível 3: Definido	11
2.2.5.4 Nível 4: Quantitativamente Gerenciado	12
2.2.5.5 Nível 5: Otimização	12
2.3 SCRUM	13
2.4 O Modelo IDEAL	15
2.4.1 Iniciação	16
2.4.2 Diagnóstico	16
2.4.3 Estabelecimento	16
2.4.4 Ação	17
2.4.5 Aprendizagem	17
3. DESENVOLVIMENTO	18
3.1 Metodologia	18
3.2 Caracterização da Empresa	18
3.3 Diagnóstico e Plano de Ação	19
3.4 A Implantação	20
3.4.1 Estágio 1 (Iniciação)	20
3.4.2 Estágio 2 (Diagnóstico)	28

3.4.3 Estágio 3 (Estabelecimento).....	31
3.4.4 Estágio 4 (Ação).....	32
3.4.5 Estágio 5 (Aprendizagem).....	33
4.1 Benefícios observados.....	40
5. CONCLUSÃO	42
5.1 Contribuição	42
5.2 Dificuldades e Limitações.....	42
6. REFERÊNCIAS.....	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Níveis de maturidade e áreas de processos do CMMI.....	13
Quadro 2 – Indicadores definidos para o setor de Desenvolvimento	26
Quadro 3 – Análise dos Indicadores	27
Quadro 4 – Acompanhamento do projeto (1).....	30
Quadro 5 – Acompanhamento do projeto (2).....	30
Quadro 6 – Documento de encerramento do projeto.....	31
Quadro 7 – <i>Gap Analysis</i> - Área PP 1/3.....	34
Quadro 8 – <i>Gap Analysis</i> - Área PP 2/3.....	34
Quadro 9 – <i>Gap Analysis</i> - Área PP 3/3.....	34
Quadro 10 – <i>Gap Analysis</i> - Área PMC 1/2.....	35
Quadro 11 – <i>Gap Analysis</i> - Área PMC 2/2.....	35
Quadro 12 – <i>Gap Analysis</i> - Área REQM 1/1	36
Quadro 13 – <i>Gap Analysis</i> - Área PPQA 1/2	36
Quadro 14 – <i>Gap Analysis</i> - Área PPQA 2/2	37
Quadro 15 – <i>Gap Analysis</i> - Área CM 1/2.....	37
Quadro 16 – <i>Gap Analysis</i> - Área CM 2/2.....	38
Quadro 17 – <i>Gap Analysis</i> - Área MA 1/2.....	38
Quadro 18 – <i>Gap Analysis</i> - Área MA 2/2.....	39
Quadro 19 – <i>Gap Analysis</i> - Resultado.....	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo do <i>SCRUM</i>	14
Figura 2 - Visão do modelo <i>IDEAL</i>	15
Figura 3 – Percentual de aderência obtido com o <i>Gap Analysis</i> inicial.....	20
Figura 4 – Quadro das atividades no início de uma <i>Sprint</i>	21
Figura 5 – Ata de revisão de <i>sprint</i>	22
Figura 6 – Ata de retrospectiva de <i>sprint</i>	23
Figura 7 – <i>Redmine</i> exibindo as atividades de uma <i>sprint</i>	24
Figura 8 – Ata da reunião de planejamento de <i>Sprint</i>	24
Figura 9 – Auditoria da garantia da qualidade	25
Figura 10 – Ticket do <i>Redmine</i> de não conformidade	26
Figura 11 – Gráficos dos Indicadores	28
Figura 12 – Plano de projeto	29
Figura 13 – Revisões associadas nos <i>tickets</i> do <i>Redmine</i>	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
SEI	<i>Software Engineer Institute</i>
PP	<i>Project Planning</i>
PMC	<i>Project Monitoring and Control</i>
REQM	<i>Requirements Management</i>
PPQA	<i>Process and Product Quality Assurance</i>
CM	<i>Configuration Management</i>
MA	<i>Measurement and Analysis</i>

1. INTRODUÇÃO

Apesar da crise econômica observada em nosso país, o setor de Tecnologia da Informação não para de crescer. Segundo dados da consultoria IDC Brasil (2016), o mercado brasileiro de Tecnologia da Informação terá um crescimento na ordem de 2,6% no ano de 2016. Na região norte paranaense, principalmente na cidade de Maringá, o setor de TI tem crescido acima da média nacional e se firmado como polo regional do setor. Segundo matéria publicada pelo jornal Gazeta do Povo (Franco, 2016) o setor teve crescimento de 69,8% de 2006 para cá e registrou um aumento de 153,2% no número de funcionários.

Em meio ao panorama econômico favorável observado pelas empresas de TI, a preocupação com a qualidade dos produtos e serviços oferecidos aos clientes deve ser maior, justamente pelo crescimento também observado no número de empresas do setor.

Com o intuito de se destacar no mercado nacional e internacional, muitas empresas buscam certificações na área de qualidade, tanto dos produtos quanto dos serviços, os chamados selos de qualidade.

Uma dessas certificações, muito bem reconhecida na área de desenvolvimento de *software*, é o *Capability Maturity Model Integration* (CMMI), certificação internacional que corresponde a um modelo de maturidade para melhoria de processos.

Portanto, com base na atual perspectiva de crescimento do setor de TI, e com a necessidade de uma certificação para seguir como modelo de qualidade e dar sustentação às melhorias necessárias para que as empresas possam competir nos mercados nacional e internacional, este trabalho visa o estudo da implantação do CMMI DEV Nível 2 em uma empresa de desenvolvimento e manutenção de *softwares* da cidade de Maringá.

1.1 Justificativa

O CMMI é um modelo de referência que contém práticas que são necessárias para atingir a maturidade esperada. O nível de maturidade é um processo evolutivo que define as melhorias dos processos da organização. Existem cinco níveis de maturidade: Inicial, Gerenciado,

Definido, Gerenciado Quantitativamente e Em Otimização. Cada um possui uma base de atividades para a melhoria contínua do processo.

A proposta da implantação da certificação CMMI DEV 2, decorre da necessidade de melhorar e aperfeiçoar a gestão de processos da empresa, com a finalidade de obter resultados positivos. Os propósitos para a certificação serão obter um diferencial frente às outras empresas do mesmo ramo, maior confiabilidade dos clientes, para que estes saibam a responsabilidade da empresa com os processos e com a qualidade do produto

1.2 Definição e delimitação do problema

A necessidade da certificação surgiu da identificação da necessidade de melhores resultados no processo de desenvolvimento e manutenção de *software*.

Outro fator decisivo considerado é que a certificação contribuiria para garantir que os processos fossem planejados e executados de acordo com a política organizacional da empresa. Com o intuito de tornar mais simples e iterativos a gestão do processo de produção de *software*, foi utilizado o *framework SCRUM*, bem como uma ferramenta de gestão Open Source, o *Redmine*.

Com a união desses três pilares: CMMI, *SCRUM* e *Redmine*; os benefícios almejados são:

- Melhoria na gestão dos processos;
- Melhoria na visibilidade;
- Melhoria na produtividade;
- Melhoria na qualidade do produto;
- Redução do custo.

Tais benefícios serão observados por meio de indicadores, que serão avaliados periodicamente. Este estudo se limita à área de desenvolvimento de *software* da empresa. Os demais setores (suporte, financeiro, administrativo, etc.) não fazem parte do escopo deste projeto.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Descrever o processo de implantação do CMMI DEV 2 no setor de desenvolvimento e manutenção de *softwares* de uma empresa do setor de TI na cidade de Maringá.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analisar os processos da área de desenvolvimento e manutenção de *softwares* da empresa visando identificar o nível de aderência ao modelo CMMI DEV 2.
- Identificar as ações a serem realizadas para a implantação de acordo com as áreas de processos do CMMI-DEV 2.
- Implementar as áreas de processo do CMMI-DEV 2.
- Verificar pelo método *Gap Analysis* se as áreas de processos foram totalmente implementadas, fazendo assim com que a empresa esteja apta para ser avaliada pela empresa certificadora.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Atualmente, percebe-se um intenso movimento em busca da qualidade. Além de ser vista como fator indispensável para as organizações, a qualidade também tem grande importância estratégica, como elemento de diferenciação que garante a sobrevivência das mesmas no mercado extremamente competitivo ao qual estão inseridas.

Por essa razão, o termo qualidade se tornou um dos mais discutidos temas no cenário empresarial mundial. Com isso faz-se necessário à compreensão exata deste termo.

Segundo Deming (2003), a qualidade do produto ou serviço pode ser definida apenas pelo cliente, sendo este um termo bastante subjetivo que muda à medida que mudam as necessidades dos clientes.

Paladini (2006, p.20) por sua vez defende que, “definir qualidade de forma errônea leva a Gestão da Qualidade a adotar ações cujas consequências podem ser extremamente serias para a empresa e, em alguns casos, fatais em termos de competitividade”.

Sobretudo observa-se a necessidade de compreender totalmente a qualidade para decidir o caminho a ser seguido pela organização. Entretanto ainda não existe uma definição única do termo tendo em vista que é um tema muito subjetivo embora seus resultados sejam extremamente objetivos. Vários autores definem qualidade de acordo com sua visão crítica e o meio em que ela está inserida.

No entendimento de Juran (2002, p.9), qualidade é “adequação ao uso, visando à satisfação das necessidades do usuário”. Isso significa que os esforços referentes à qualidade devem ser direcionados para o produto e ou serviço, fazendo com que o mesmo seja o melhor possível para a atividade que deve desempenhar sem apresentar deficiências que causariam a insatisfação dos clientes.

Para Ishikawa (1993) qualidade é “o desenvolvimento, projeto, produção e assistência de um produto ou serviço que seja o mais econômico e o mais útil possível, proporcionando satisfação ao usuário”. Isto quer dizer que a qualidade deve ser analisada não apenas visando o resultado final, mas sim todo o projeto, além do produto e usuário.

Já Crosby (1986) entende que qualidade significa buscar um sistema que define como “zero defeitos”, o qual garanta a satisfação completa do cliente, e “atendimento das especificações definidas para satisfazer o usuário”, focando no usuário do bem ou serviço de acordo com as especificações necessárias. Sua abordagem baseia-se na prevenção das ações para evitar consequências indesejáveis, com a ideia de que é possível criar um sistema sem erros inevitáveis.

Mizuno (1988) complementa dizendo que a qualidade deve ter foco no consumidor, trazendo vantagens aos mesmos. Com isso se cria um diferencial entre os produtos, ajudando no processo de escolha de um em relação ao outro.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2015), qualidade é um conjunto de características inerentes (propriedades diferenciadoras) que satisfaz aos requisitos previamente estipulados.

Mesmo com visões diferentes na definição do termo qualidade, todas possuem o senso comum que a qualidade proporciona vantagens para as organizações, tanto nos processos produtivos quanto nos produtos, possibilitando a quem a aplica uma melhor posição competitiva no mercado.

2.1 A qualidade no processo de desenvolvimento de *softwares*

Para se conseguir a qualidade na produção de um *software* deve-se garantir a conformidade dos processos e produtos, fazendo com que os defeitos sejam diminuídos ou até mesmo eliminados. Dessa forma, pode-se entender que a qualidade do *software* está diretamente ligada à qualidade do processo de desenvolvimento.

A falta de qualidade no *software* desenvolvido acarreta muitos prejuízos para as organizações. O *Bug*, que é uma falha no desenvolvimento de um software, altamente conhecido e mal afamado nos sistemas e programas computacionais, é o maior problema decorrido do não investimento na qualidade do produto. O *Bug* afeta diretamente no aumento do custo de produção do *software*, fato este determinado pelo retrabalho, pela correção desse *bug*. Mas o

pior cenário é quando a falta de qualidade do produto chega ao produto final destinado ao cliente externo, pois acarretará na insatisfação e até mesmo na perda deste cliente (OLIVEIRA *et al*, 2015).

Portanto, é muito importante as empresas se preocuparem a melhorar a qualidade do processo, e conseqüentemente do produto. E é exatamente na qualidade do processo de desenvolvimento de *software* que o CMMI DEV está focado.

2.2 CMMI

O CMMI (Modelo de Maturidade em Capacitação – Integração) é um modelo de avaliação de qualidade organizacional de processos para o desenvolvimento de produtos e serviços, criado pela SEI (Instituto de engenharia de *software*) da Universidade Carnegie Mellon (CMMI, 2010).

O CMMI pode ser empregado nas mais diversas áreas de atuação, e é útil na avaliação de quase qualquer tipo de processos. Porém o CMMI tem foco em três principais áreas de atuação, se dividindo em três modelos: o CMMI-DEV, CMMI-ACQ e CMMISVC.

2.2.1 CMMI-DEV (para desenvolvimento)

Avalia a qualidade dos processos de desenvolvimento de produtos. O modelo CMMI-DEV contém práticas que cobrem Gestão de Projeto, Gestão de Processo, Engenharia de Sistemas, Engenharia de Hardware, Engenharia de *Software* e outros processos de suporte utilizados em desenvolvimento e manutenção de produtos tecnológicos.

2.2.2 CMMI-ACQ (para aquisição)

Avalia a qualidade de processos de aquisição e terceirização de bens de serviços. O modelo CMMI-ACQ contém práticas que cobrem Gestão de Projeto, Gestão de Processo, Engenharia de Aquisição e outros processos de suporte utilizados na aquisição e gestão de fornecedores.

2.2.3 CMMI-SVC (para serviços)

Avalia a qualidade de processos de empresas prestadoras de serviços de qualquer natureza. O modelo CMMI-SVC contém práticas que cobrem gestão de projeto, de processo, de serviços e outros processos de suporte utilizados na prestação e gestão de serviços. Gestão de Projeto, Gestão de Processo, Engenharia de Aquisição e outros processos de suporte utilizados na aquisição e gestão de fornecedores.

2.2.4 Metodologia do CMMI

O CMMI infere sobre a qualidade dos processos, seus modelos analisam diversos aspectos de um processo e mostram por que o processo é bom ou ruim, mas não diz como melhorar, diz o que fazer, mas não como. O CMMI analisa diversas áreas de processo, que atestam aspectos sobre a organização de um processo, baseado nessas áreas de processo o avaliador CMMI infere um nível de maturidade de um a cinco, quanto maior o nível de maturidade mais eficiente e bem estruturado é o processo. As áreas de processo variam um pouco entre o CMMI-DEV, CMMI-SVC e CMMIACQ.

2.2.5 Níveis de maturidade e as áreas de processos aplicadas do CMMI DEV

O CMMI é um modelo de qualidade baseado em níveis de maturidade. Foram definidos 5 níveis, do inicial ao otimizado, segundo o guia CMMI, 2010.

2.2.5.1 Nível 1: Inicial

O processo é desorganizado, caótico, e não há nenhuma confiabilidade sobre prazo, qualidade, atendimento de requisitos, ou mesmo sobre a finalização do processo. Neste nível nenhuma área de processo é empregada (CMMI, 2010).

2.2.5.2 Nível 2: Gerenciado

Os processos têm políticas e procedimentos pré-estabelecidos que são seguidos, com o planejamento baseado em estimativas e experiências anteriores. Os processos afetados são puramente gerenciais (não técnicos) e pertencem aos projetos e não às pessoas (CMMI, 2010).

Processos empregados neste nível, segundo o guia CMMI, 2010:

- Gerenciamento de Requisitos-REQM: identifica, analisa, negocia e valida requisitos;
- Planejamento de Projetos – PP: estima tempo e custo do projeto, e define um escopo;
- Acompanhamento e Controle de Projeto- PMC: técnicas para monitorar o estado de um projeto;
- Gerenciamento de Acordo com Fornecedor – SAM: técnicas para gerenciar a compra de produtos ou serviços necessários para o projeto;
- Medição e Análise – MA: infere sobre a capacidade de criar medidas e análises como confiáveis fontes de informação;
- Garantia da Qualidade de Processo e Produto – PPQA: Garante que o processo está sendo seguido conforme o padrão da empresa e que o produto esteja na qualidade esperada;
- Gerência de Configuração – CM: gerencia o versionamento, os motivos das mudanças e como tratá-las.

2.2.5.3 Nível 3: Definido

Neste nível os processos não mais são atribuídos aos projetos, mas sim a toda a organização e os processos técnicos passam a ser considerados juntamente com os gerenciais e ambos passam a ser repetidos.

Processos empregados neste nível, segundo o guia CMMI, 2010:

- Desenvolvimento de Requisitos – RD: visa compreender e desenvolver os requisitos tanto do cliente, quanto do produto, dos componentes do produto;
- Solução Técnica – TS: técnicas para desenhar e desenvolver soluções para os requisitos;
- Integração de Produto – PI: capacidade de pensar no produto em partes independentes, e essas partes quando combinadas formarem um produto inteiro e que funcione como esperado;
- Verificação – VER: garantir que o produto criado cumpra os requisitos esperados;
- Validação – VAL: demonstra que o produto cumpre a função esperada quando colocado no ambiente final;

- Foco de Processo Organizacional – OPF: capacidade de observar pontos fracos de processos e encontrar possíveis melhorias;
- Definição de Processo Organizacional – OPD: estabelece e mantém um conjunto de processos organizacionais e padrões de ação para o time de desenvolvimento;
- Treinamento Organizacional – OT: desenvolve habilidades e conhecimento para que o time de desenvolvimento realize suas tarefas de forma mais eficiente;
- Gerenciamento Integrado de Projeto – IPM: adaptar um processo integrado a partir dos processos padrões da organização, que possa gerenciar o ambiente dos Stakeholders relevantes ao projeto;
- Gerenciamento de Riscos – RSKM: compreende, identifica e minimiza riscos associados ao projeto;
- Análise de Decisão e Resolução – DAR: técnicas formais para analisar decisões possíveis de acordo com um critério definido.

2.2.5.4 Nível 4: Quantitativamente Gerenciado

A gestão passa a ser feita com bases quantitativas, estabelecendo-se metas de qualidade e quantidade, e então é estabelecido um controle estatístico de processos.

Processos empregados neste nível, segundo o guia CMMI, 2010:

- Desempenho de Processo Organizacional – OPP: estabelece e mantém uma compreensão quantitativa do desempenho dos processos padrão da empresa;
- Gerenciamento Quantitativo de Projeto – QPM: visa gerenciar quantitativamente os processos definidos para um projeto, visando manter a qualidade desejada.

2.2.5.5 Nível 5: Otimização

Os processos são melhorados continuamente através de identificação de pontos fracos e defeitos, ações preventivas sobre causas e análises de custo/benefício para mudanças significativas de processos e tecnologias.

As áreas de processos empregadas neste nível, segundo o guia CMMI, 2010, são:

- Gestão de Processo Organizacional – OPM: gestão proativa de desempenho organizacional a fim de melhorar competitividade no mercado;
- Análise Causal e Resolução – CAR: identificar causas de defeitos e problemas, adotando práticas para prevenção de sua ocorrência no futuro.

Em suma, podemos verificar na Quadro 1 a seguir as áreas de processo por cada nível de maturidade.

Quadro 1 – Níveis de maturidade e áreas de processos do CMMI

Níveis do CMMI	Processos por Nível
5 – Em Otimização	Análise e resolução de Causas Implantação de Inovações na Organização
4 - Gerenciado Quantitativamente	Desempenho dos Processos da Organização Gestão Quantitativa de Projeto
3 – Definido	Desenvolvimento de Requisitos Solução Técnica Análise de Decisão e Resolução Integração de produto Verificação Validação Foco nos Processos da Organização Definição dos Processos da Organização Gestão de Riscos Gestão Integrada de Projeto Treinamento na Organização
2 - Gerenciado	Medição e Análise Gerência de Configuração Gestão de Contratos com Fornecedores Garantia da Qualidade de Processo e Produto Gestão de Requisitos Controle e Monitoramento de Projeto Planejamento de Projeto

Fonte: CMMI, 2010.

2.3 SCRUM

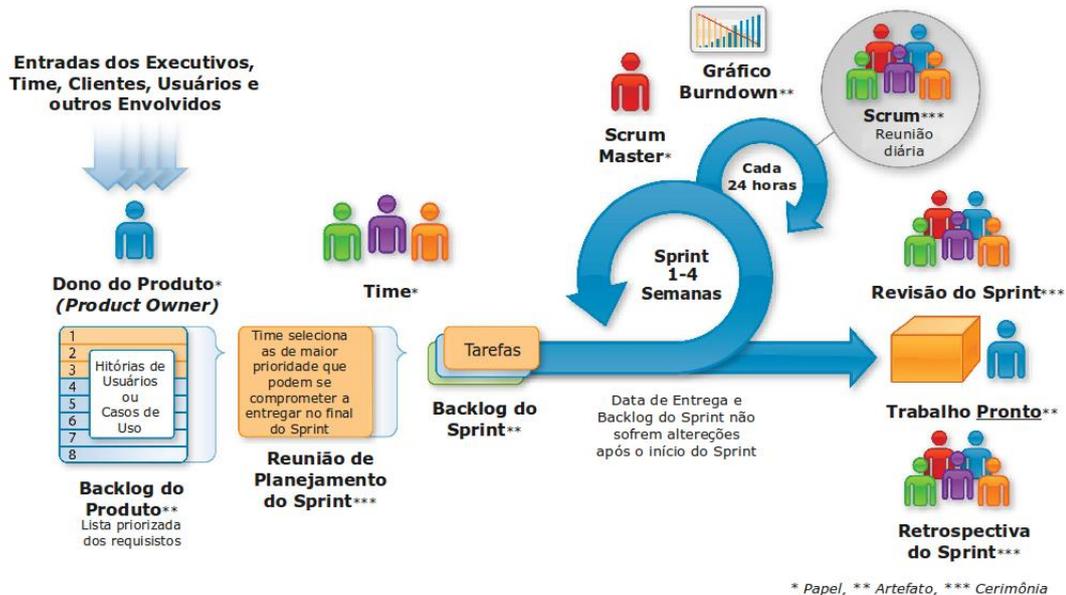
O *SCRUM* é um *framework* para desenvolvimento e manutenção de produtos complexos, consiste em equipes definidas e associadas a papéis, eventos, artefatos e regras. O *SCRUM* emprega uma abordagem iterativa e incremental para aperfeiçoar a previsibilidade e o controle de riscos (SUTHERLAND; SCHWABER, 2016).

Esse *framework* é implementado por meio de três papéis principais: *Product Owner* (PO), *SCRUM Master* (SM) e *SCRUM team*. O PO é responsável definir e priorizar o escopo, validar ou não o resultado da *sprint* e fornecer visão dos projetos. O SM tem o papel de garantir o processo *SCRUM*. Ele atua como um intermediador entre o time e o PO e protege o time de

interferências e impedimentos. O time é responsável por realizar as atividades priorizadas na *Sprint* pelo PO.

A Figura 1 apresenta o ciclo do *SCRUM*.

Figura 1 - Ciclo do *SCRUM*



Fonte: SUTHERLAND e SCHWABER, 2016.

O *SCRUM* tem seu processo baseado iterações chamadas *sprints*, com duração de 1 a 4 semanas (de início é interessante utilizar a *Sprint* de 1 semana, para que o time *SCRUM* se familiarize com o *framework*).

Segundo SUTHERLAND; SCHWABER, 2016, antes da *sprint* é realizada uma reunião (*sprint planning meeting*) entre o time e o PO para que o PO possa apresentar as prioridades e que o time possa estima-las. A execução da *sprint* é monitorada pelo time através das reuniões diárias (*daily meeting*), com duração de 15 minutos para verificação do progresso das atividades utilizando um gráfico chamado *burndown*. No final da *sprint* realiza-se uma reunião de revisão (*sprint review*), onde o PO valida as atividades desenvolvidas pelo time. Após, é realizada a reunião de retrospectiva (*sprint retrospective*), ocasião em que são levantados os pontos positivos e negativos da *sprint* e são criadas ações de melhoria para as próximas *sprints*.

Cada projeto possui um *backlog* de itens que devem ser realizados ao longo do seu ciclo de vida. Estas atividades são distribuídas ao longo das *sprints*. As atividades a serem realizadas, são estimadas utilizando o *planning poker*, que é um jogo utilizando cartas com valores que são

atribuídos para cada serviço de acordo com a sua complexidade (SUTHERLAND; SCHWABER, 2016).

2.4 O Modelo IDEAL

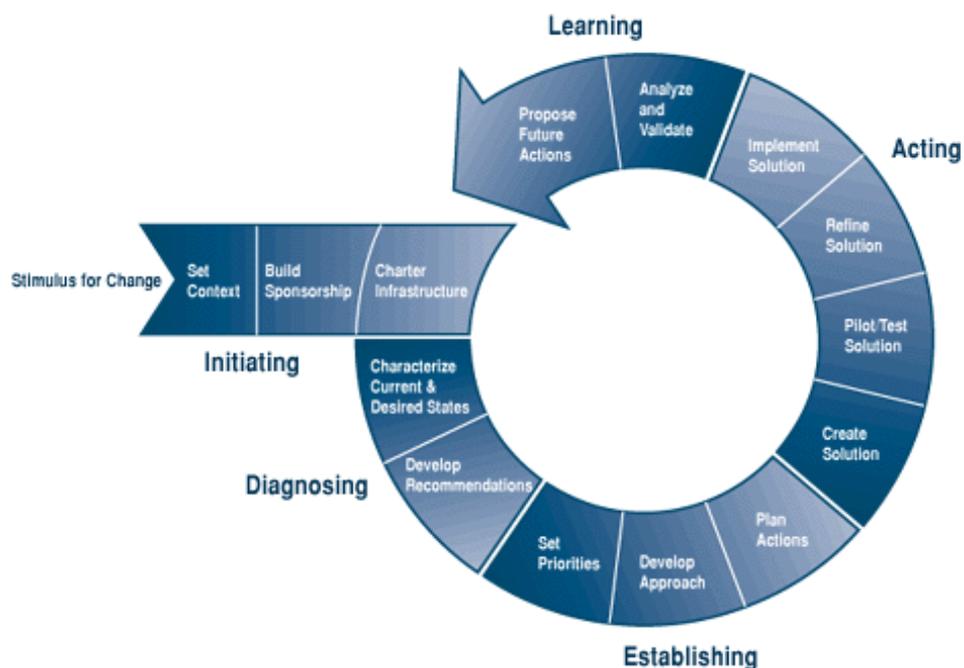
O modelo IDEAL foi inicialmente criado e publicado em 1996, pelo SEI, como um modelo de ciclo de vida para a melhoria de processos baseado no CMMI, mas sua aplicação é muito mais ampla. Este modelo é composto de cinco fases que permitem administrar o programa de melhoria e estabelecer as bases para a estratégia de melhoria a longo prazo.

As fases que compõem o modelo são:

- Iniciar (*I nitiating*)
- Diagnosticar (*D iagnosing*)
- Estabelecer (*E stablishing*)
- Executar (*A cting*)
- Aprender (*L earning*)

As atividades consideradas no modelo são cobertas pelas diferentes práticas da área de processo *Organization Process Focus* (OPF) no CMMI, de maneira que a aplicação das mesmas nos dão os elementos para estabelecer o projeto de melhoria.

Figura 2 - Visão do modelo IDEAL



Fonte: McFEELEY, B. IDEAL, 1996

2.4.1 Iniciação

Segundo o modelo IDEAL (McFeeley, 1996), as atividades que compõem esta fase são críticas para o sucesso de todo o programa, já que nesta fase são estabelecidas as bases dos trabalhos que serão realizados. É iniciado com um reconhecimento das necessidades de mudança na organização, pois quanto mais evidentes são estas necessidades, maior é a aceitação e possibilidade de êxito terá a mudança.

Considerando as razões para iniciar a mudança, é necessário estabelecer as metas e objetivos do trabalho a realizar, avaliar a forma em que afetará o trabalho e os benefícios que se esperam obter. Paralelo a isto, é necessário contar com um apoio efetivo da direção desde o início do programa. Para isso, é necessário que a direção tenha uma atenção direta e compromisso com o programa.

Finalmente, é necessário estabelecer a estrutura organizacional que apoiará o programa de melhoria e documentar as responsabilidades e expectativas de cada grupo. Tipicamente se cria o grupo de SEPG (*Software Engineering Process Group*).

2.4.2 Diagnóstico

Segundo o modelo IDEAL (McFeeley, 1996), o objetivo desta fase é obter um entendimento completo do trabalho a ser realizado e para isso é necessário caracterizar o estado atual da organização e o estado futuro. Geralmente, esta avaliação é realizada com base em algum modelo de referência, como por exemplo o CMMI. Neste caso se pode realizar um *GAP Analysis* para se ter uma aderência inicial ao modelo proposto.

Como resultado da avaliação se propõem recomendações que servir para definir as atividades seguintes do programa e que interferem nas decisões que a gerência deve tomar.

2.4.3 Estabelecimento

Durante esta fase se elabora um plano detalhado com ações específicas, documentos esperados e responsabilidades para o programa de melhoria, baseado nos resultados do diagnóstico realizado anteriormente e nos objetivos que se querem alcançar. Para elaborar o plano, se parte de definir as prioridades para o trabalho de melhoria, para isso se consideram os recursos, dependências, fatores externos e necessidades da organização. Posteriormente, se identifica o

enfoque a seguir considerando as prioridades e os resultados do diagnóstico. Por fim, se definem as métricas que permitirão medir o progresso alcançado e se iniciam os treinamentos necessários para a equipe, segundo o modelo IDEAL (McFeeley, 1996).

2.4.4 Ação

Segundo o modelo IDEAL (McFeeley, 1996), esta é a fase que consome mais tempo e recursos, pois é quando se implementam as ações inicialmente planejadas. A fase se inicia com a definição de soluções que cumpres os objetivos da organização. A solução compreende as ferramentas, processos, habilidades, assessorias e informação, e geralmente é executada pelos grupos de trabalho estabelecidos. A Solução proposta é posta à prova em projetos pilotos e, posteriormente, refinada para refletir a experiência, conhecimento e lições aprendidas. O processo se repete até obter uma solução satisfatória, que funcione. Finalmente, a solução obtida é implantada na organização.

2.4.5 Aprendizagem

Segundo o modelo IDEAL (McFeeley, 1996), esta fase encerra o ciclo de melhoria e seu objetivo é garantir que o próximo ciclo seja mais efetivo. Durante esta fase se revisa toda a informação coletada nos passos anteriores e se avalia os efeitos e objetivos alcançados para conseguir implementar a mudança de maneira mais efetiva e eficiente no futuro. As lições aprendidas devem ser documentadas. As metas devem ser reavaliadas e seu cumprimento verificado, e também deve-se propor melhorias para as seguintes etapas do processo.

3. DESENVOLVIMENTO

Este trabalho será desenvolvido utilizando o CMMI como modelo de qualidade de processo e o IDEAL (McFeeley, 1996) como modelo de melhoria de processo.

3.1 Metodologia

Os passos para criação do processo foram baseados nos 5 estágios (Figura 2) do IDEAL:

- 1) Iniciação (*Iniating*): foram feitas reuniões para aprovação do trabalho na empresa do estudo de caso e definição do modelo de processo a ser utilizado, em seguida foram definidos os recursos necessários;
- 2) Diagnóstico (*Diagnosing*): foi feito um diagnóstico da empresa no modelo CMMI, identificando o nível de aderência;
- 3) Estabelecimento (*Establishing*): foi elaborado um plano de projeto, onde foram identificadas as atividades necessárias para criação do processo, a sua duração e a estratégia de desenvolvimento;
- 4) Ação (*Action*): foi executado e acompanhado o planejamento feito para o trabalho;
- 5) Aprendizagem (*Learning*): a cada iteração eram analisados os pontos negativos e positivos dos trabalhos realizados;

3.2 Caracterização da Empresa

A empresa onde este trabalho foi desenvolvido é uma empresa do ramo de transportes, localizada na cidade de Maringá. O setor de TI da empresa é responsável pelo desenvolvimento da maioria dos *softwares* utilizados pela matriz e suas filiais. O setor de TI conta com 2 subsetores, o Desenvolvimento e o Suporte.

O setor de Desenvolvimento é onde foi aplicado o CMMI DEV nível 2 como modelo de qualidade.

O Desenvolvimento possui 6 colaboradores, todos responsáveis pela evolução e manutenção dos produtos desenvolvidos, sendo um deles líder do setor.

Os principais problemas apontados no Desenvolvimento eram:

- Trabalho desorganizado;
- Interferências externas;
- Insatisfação dos clientes;
- Falta de planejamento para liberação de versões dos produtos;
- Pouca visibilidade do setor dentro da empresa.

3.3 Diagnóstico e Plano de Ação

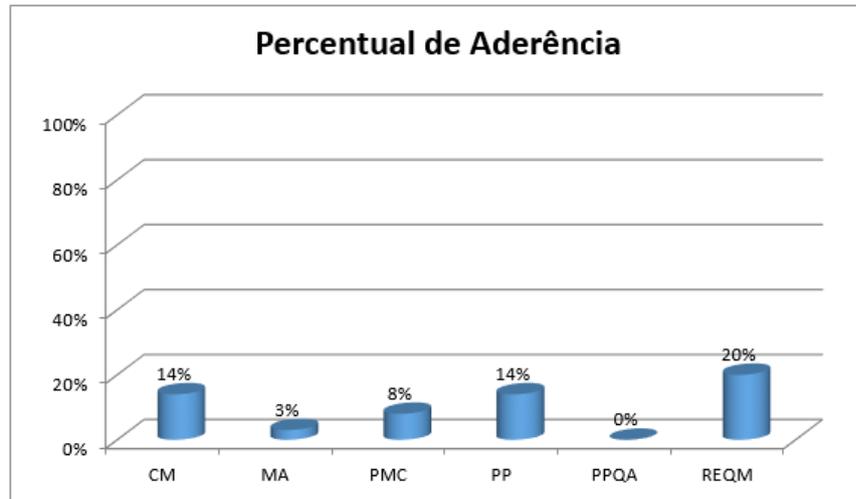
Para o início dos trabalhos de melhoria na empresa, foi realizada uma verificação da aderência dos processos atuais com relação aos processos do CMMI, e para isso foi utilizado o método de *GAP Analysis*.

O *GAP Analysis* é um estudo formal das diferenças entre as práticas executadas na organização em comparação a um modelo de referência, no caso o CMMI DEV nível 2.

Com o resultado do *GAP Analysis* foi possível identificar a aderência às práticas do CMMI e planejar a evolução dos trabalhos de melhoria no setor.

Neste diagnóstico, constatou-se que a organização se encontrava no Nível 1 (Inicial) de maturidade do modelo CMMI. O diagnóstico constatou que as práticas realizadas pela empresa eram insatisfatórias em relação ao esperado para o Nível 2 do CMMI, sendo as práticas relacionadas a PPQA a mais crítica, seguida pelas práticas de MA, PMC, PP, CM e REQM. O resultado da aderência entre as práticas observadas no diagnóstico e as recomendações do CMMI pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 – Percentual de aderência obtido com o *Gap Analysis* inicial



Fonte: própria

A área de processos SAM (*Software Acquisition Management* - Gestão de Aquisição de *Software*) não foi avaliada durante o *GAP Analysis* realizado, uma vez que essa área não se aplica aos negócios da empresa. Esta área de processo não é obrigatória em uma avaliação oficial do CMMI nível 2, portanto a retirada desta área de processos não impacta ao processo de melhoria realizado.

3.4 A Implantação

A implantação foi realizada baseada nos 5 estágios do modelo IDEAL. Os tópicos a seguir mostram como foi a aplicação destes estágios.

3.4.1 Estágio 1 (Iniciação)

No primeiro estágio do projeto ficaram definidas as seguintes metas:

- Implantação e institucionalização do *SCRUM*;
- Implantação de uma ferramenta gerencial;
- Implantação e institucionalização de auditorias;
- Medição e Análise de indicadores de desempenho.

Neste estágio, primeiramente, foi ministrado um curso da metodologia ágil *SCRUM* para o time de Desenvolvimento. Após o curso introdutório, foram redefinidos os processos do setor de acordo com a metodologia em questão.

Para redefinir esses processos, foi realizada uma reunião onde foram definidos os papéis e responsabilidades da metodologia *SCRUM*. O encarregado do setor assumiu o papel de *SCRUM* Master, o coordenador assumiu o papel do *Product Owner* e os quatro desenvolvedores restantes assumiram o papel de Time *SCRUM*.

Inicialmente, foi definido que as *Sprints* durariam uma semana, pois os ciclos menores tornariam a institucionalização mais rápida das cerimônias do *SCRUM*. Com os ciclos definidos ficou mais claro para o time a organização dos trabalhos, o que eles deveriam implementar ou corrigir durante a semana. A gestão do escopo ficou mais eficiente sendo possível organizar em forma de um *backlog* as demandas do setor.

As cerimônias da metodologia ágil *SCRUM* foram estabelecidas da seguinte forma:

- 1) Cerimônia de Planejamento da *Sprint*: nesta cerimônia são definidos quais os itens do *backlog* serão desenvolvidos durante a semana. Estas atividades são acompanhadas diariamente por um quadro (Figura 4), onde cada tipo de atividade é representado por uma cor, fazendo com que o acompanhamento das atividades e a comunicação sejam mais eficientes.

Figura 4 – Quadro das atividades no início de uma *Sprint*



Fonte: própria

- 2) Cerimônia de Revisão da *Sprint*: quando a *Sprint* é termina, todas as atividades finalizadas são apresentadas na cerimônia de Revisão ao *Product Owner*, que é responsável pela validação. A Figura 5 representa uma ata de revisão de *Sprint*.

Figura 5 – Ata de revisão de *sprint*

Review									
Resumo das pontuações									
Quantidade de pontos prometidos(planejados,não planejados)	60(58,2)								
Quantidade de pontos validados(planejados,não planejados)	58(58,0)								
Quantidade de pontos não entregues(planejados,não planejados)	2(0,2)								
Quantidade de pontos cancelados(planejados,não planejados)	0(0,0)								
Itens Apresentados									
#	No.OS ATDL	Data prevista	Tipo	Situação	Escopo	Atribuído para	Tamanho	Projeto	Assunto
1687	6480	20/06/2016	Suporte	Validada	Não Planejada			Fechamento de Caixa	Emitir nf manualmente sem alterar o sistema para poder faturar pois não se sabe oficialmente como faz.
1686	6259	18/06/2016	Bug	Validada	Não Planejada			Contas a Receber	Ao fazer baixa de título dá mensagem de saldo a receber negativo, mesmo não estando negativo
1678	6253	18/06/2016	Bug	Validada	Não Planejada			OS	Corrigir o fato de quando consulta uma OS, se clicar em cima do número da OS o sistema altera o número para o próximo número disponível
1677	6207	18/06/2016	História	Rejeitada	Não Planejada		2	Escrita Fiscal	Deslocar 1 cm para a direita a impressão dos livros oficiais da escrita fiscal
1669	6420	20/06/2016	Suporte	Validada	Não Planejada			OS Web	Corrigir base de dados para que consiga abrir o departamento contabilidade (está dando erro)
1668	5781	15/06/2016	Suporte	Cancelada	Planejada			Ambiente	Implantar ações corretivas definidas no spike #1422 no processo diário (citando responsável)
1667	6238	16/06/2016	História	Validada	Planejada		3	giATDL	Não permitir descontar a quebra de motorista já demitido
1666	6430	15/06/2016	História	Validada	Planejada		5	giATDL	Facilitar encerramento do mdf-e
1665	6429	16/06/2016	História	Validada	Planejada		2	giATDL	Emitir mdf-e para todos os ct-es para atender legislação
1664	6427	15/06/2016	História	Validada	Planejada		1	giATDL	Incluir pdf do mdf-e no e-mail do ct-e emitido
1663	6386	13/06/2016	Bug	Validada	Planejada			giATDL	Corrigir fato de emitir e autorizar a nfs-e na prefeitura mas não gravar no sistema paralisando a emissão da nfs-e
1662	6419	17/06/2016	História	Validada	Planejada		5	OS Web	Implementar adequações no funcionamento de pesquisa de Satisfação
1661	6417	15/06/2016	História	Validada	Planejada		8	OS Web	Implementar adequações nos gráficos Satisfação e Chamados Abertos dentro e fora do SLA

Fonte: própria

- 3) Cerimônia de Retrospectiva da *Sprint*: após a validação ou não das atividades, a reunião de Retrospectiva é iniciada para levantar os pontos fortes, pontos fracos e o que pode ser melhorado para a próxima *Sprint*. A Figura 6 representa uma ata de retrospectiva de *Sprint*.

Figura 6 – Ata de retrospectiva de *sprint*

Retrospectiva				
Pontos Positivos				
Descrição				Relatado por
Baixamos cerca de 10 OSs ATDL vindo do suporte para o desenvolvimento, sendo que a grande quantidade se deu pela pouca complexidade, mesmo assim é positivo para o suporte frente ao cliente interno (veja e-mail em anexo em que um cliente interno montou um manual para nos ajudar)				
Pontos de Melhoria Nesta Sprint				
Pontos de Melhoria		Situação	Responsável	Observação
migração para windows 10 da máquina do [REDACTED] fez com que não entregasse 13 pontos		concluído	Time	programar com o suporte a migração de maneira que impacte menos o time
Acompanhamento das Melhorias das Sprints Anteriores				
Sprint	Pontos de Melhoria	Situação	Responsável	Observação
36 até 41	documentação cmmi perdeu foco novamente [REDACTED]	pausado	[REDACTED]	ação #1652 para focar documentação rejeitada
41	barulho no desenvolvimento [REDACTED]	concluído	[REDACTED]	propus rodrigo.petrulio que mude de lugar, mas rodrigo não se manifestou mais
41	auditoria fora de período [REDACTED]	concluído	[REDACTED]	sqa renan da swquality passará fazer auditorias às 5as.feiras
41	testes desenvolvedor precisa ser mais detalhado a ponto de livrar o suporte de validar bugs com usuário [REDACTED]	em andamento	[REDACTED]	mesmo status da sprint anterior = não foi possível detectar se melhorou, em observação
42	Viabilizar auditoria física do CM (a funcional está sendo feita pelo suporte)	em andamento	Time	observando = Vamos liberar um executável ao final da sprint na wiki e o suporte fará a auditoria funcional com a física juntos
42	Ambiente de teste desatualizado	concluído	Time	Será voltado backup da produção no ambiente teste toda 2a.feira
42	SM não fez nenhuma daily essa sprint	concluído	[REDACTED]	observo que mesmo sem daily a equipe foi efetiva mas admito que a produção poderia ter sido ainda mais alta se as dailys tivessem sido feitas
Acompanhamentos Contínuos				
Surgiu na Sprint	Ponto de Monitoramento	Responsável	Ação/Tarefa	Observação
17	Time está atrasando tarefas diárias	[REDACTED]	#1741	ação de "postar burndown diário para que o Time acompanhe sua performance na sprint"
30	Ocorrência do risco subestimar histórias	Time	#1740	ação de "SM revisar histórias de maneira que elimine problemas de compreensão por parte do executor"
31	Faltou foco na sprint por parte de alguns integrantes (baixo apontamento de horas)	Time	#1739	ação de "com 2 dias de atraso em uma tarefa, SM deve verificar individualmente com o executor qual é o problema"

Fonte: própria

Durante esse processo de institucionalização da metodologia ágil, a ferramenta de gestão *Redmine* foi escolhida e configurada para dar suporte ao *SCRUM*.

O *Redmine* é uma ferramenta *open source* para gestão de projetos. A seguir, a Figura 7 ilustra o *Redmine* configurado para a gestão de *Sprints* e a Figura 8 mostra uma ata de planejamento de uma *Sprint*.

Figura 7 – Redmine exibindo as atividades de uma *Sprint*

Tarefas

▼ Filtros

Versão igual a Desenvolvimento - Sprint 40 (30/05/2016 até 06/06/2016) Adicionar filtro

► Opções

✓ Aplicar 🔄 Limpar 📄 Salvar

#	Tipo	Situação	Assunto	Alterado em	Tempo gasto	Testado pelo Desenvolvedor?
1587	História	Rejeitada	Ajustar as tags IndFinal e IndIEDest de acordo com os checkboxes "consumidor final/revenda" e "contribuinte/não contribuinte"	07/06/2016 17:13 h	2.00	
1586	História	Validada	Validar o número FCI para que seja digitado corretamente	07/06/2016 18:56 h	2.75	Sim
1585	História	Validada	Implementar funcionalidades de telas - (item 4.3 da parte 2/4)	07/06/2016 18:57 h	26.00	Sim
1583	História	Validada	Retirar barra de rolagem dos posts de OSs	07/06/2016 18:56 h	1.50	Sim
1581	História	Validada	Confeccionar a wiki de produto para a tela de atendimento diário especificado no Spike #1332	07/06/2016 18:47 h	3.75	Sim
1576	História	Rejeitada	Validar o checklist para liberação de estação para usuário feito na tarefa #1407	07/06/2016 17:04 h	3.50	
1569	História	Validada	Aplicar padronização 1/2	07/06/2016 18:59 h	15.86	Sim
1566	História	Validada	Fazer mensagem de bloqueio que dá hoje (não exclua/altere OC pois já tem movimentação / ct-e) vigore apenas para exclusão	07/06/2016 18:41 h	1.20	Sim
1473	História	Validada	Semana 2 de 4 de entregas para a tela de atendimento diário especificado no Spike #1332	07/06/2016 18:46 h	11.92	Sim
1597	Bug	Rejeitada	2a.via danfe da nf-e 94573 da atdl peças matriz com bc.icms errado	07/06/2016 17:08 h	0	

Fonte: própria

Figura 8 – Ata da reunião de planejamento de *Sprint*

Ata da Reunião de Planejamento da Sprint 42

Data	Início em	Término em	Duração	Pauta	Autor
13/06/2016	10:30	11:15	0,75h	Sprint Planning 1	
13/06/2016	13:15	14:30	1,25h	Sprint Planning 1	
13/06/2016	14:30	15:30	1h	Sprint Planning 2	
Total de horas gastas = 3h					

Participantes

Papel	Membro
SQA	
SM	
Time	
Time	
Time	
Time	

Pauta

- Apresentação das histórias da Sprint pelo representante do PO;
- Estimativa das histórias;
- Pontuação assumida na Sprint;

Objetivo

- Realizar as cerimônias:
 - SP1:
 - a SM, representando o PO apresentou os itens pré-priorizados de acordo com o backlog de atividades dos produtos;
 - o time procedeu análise e entendimento dos itens apresentados;
 - os itens aceitos compuseram o *backlog* da Sprint, representando o conjunto de atividades a serem desenvolvidas pelo time.
 - SP2
 - o time fez a SP2 na qual as histórias foram divididas em tarefas.

Definição do Escopo da Sprint

- O escopo planejado e aprovado para a sprint encontra-se abaixo, totalizando 58 pontos.

Fonte: própria

Ao final de 8 *Sprints*, foram iniciadas as auditorias para garantir a institucionalização dos processos predefinidos. O *checklist* da auditoria foi construído com base nas cerimônias, práticas, métodos e técnicas mais importantes adquiridos até o momento e que serão essenciais para a sequência do projeto de implantação do CMMI. Ao final de cada *Sprint*, a auditoria era executada e a aderência ao processo era registrada. Um exemplo de auditoria pode ser visto na Figura 9.

Figura 9 – Auditoria da garantia da qualidade

Auditoria da Qualidade #1716 ✎ Editar ⌚ Tempo de trabalho ⭐ Observar 📄 Copiar 🗑 Excluir

Auditoria de acompanhamento 3 - Junho 2016 « Anterior | 13/38 | Próximo »

Adicionado por Renan Rodrigues 3 meses atrás. Atualizado 3 meses atrás.

Situação:	Validada	Início:	24/06/2016
Prioridade:	Normal	Data prevista:	
Atribuído para:	Renan Rodrigues	% Terminado:	100%
Versão:	Sprint 43 (20/06/2016 até 27/06/2016)	Tempo gasto:	2.00 h
% de Aderência:	100.00		

Milestones:

Descrição 💬 Responder

Data: 24/06/2016
 Auditor: Renan Rodrigues ██████████
 Escopo da auditoria: Encerramento da sprint 42, planejamento da sprint 43 e acompanhamento dos indicadores da Sprint 42

Sim Não

Encerramento da Sprint 42					
Id	Área	Item	Situação	Observação	Não conformidade
01	REQM	Todos os tickets da sprint foram finalizados?	✓		
02	PMC	Os tickets da sprint com a situação "Validado" possuem horas apontadas?	✓		
03	PMC	O apontamento de horas está sendo realizado?	✓		
04	REQM	Os tickets rejeitados foram duplicados e estão relacionados em outra sprint?	✓		
05	REQM	Os tickets rejeitados e cancelados possuem notas de justificativa para o resultado final?	✓		
06	REQM	Os tickets não planejados possuem uma análise de impacto da mudança no campo "Análise de Impacto"?	✓		
07	PMC	Os testes foram realizados de acordo com o tipo de teste definido em cada ticket?	✓		
08	PMC	As cerimônias de revisão e retrospectiva da sprint foram registradas em ata e linkadas na página do projeto?	✓		

Fonte: própria

Para a execução das auditorias, foi definido o papel do analista da qualidade (SQA) que deveria ser uma pessoa que não estava envolvida com os processos semanais do time *SCRUM*, para que a imparcialidade esteja configurada. Sendo assim, a empresa contratou um consultor que executava as auditorias.

Quando um item não estava conforme era criado um *ticket* no *Redmine* para registrar e monitorar a não conformidade até a sua resolução. Um exemplo de *ticket* de não conformidade pode ser visualizado na Figura 10.

Após a execução de algumas auditorias que garantiam a integridade dos dados no *Redmine*, deu-se início ao processo de Medição e Análise, onde os indicadores definidos em reunião pela

alta gestão pudessem ser registrados e analisados, e ações pudessem ser tomadas para que o setor alcançasse seus objetivos.

Figura 10 – Ticket do Redmine de não conformidade

Não Conformidade #1786

Auditoria da Qualidade #1784: Auditoria de encerramento do projeto Junho 2016 e planejamento do projeto Julho 2016

Os tickets #1756 #1761 entraram na sprint como não planejados e não possuem a análise de impacto preenchida

Adicionado por Renan Rodrigues 2 meses atrás. Atualizado 2 meses atrás.

Situação: Validada **Início:** 07/07/2016
Prioridade: Normal **Data prevista:** 11/07/2016
Atribuído para: [Redacted] **% Terminado:** 100%
Versão: Sprint 45 (04/07/2016 até 11/07/2016)
Não conformidade escalonada: Não

Descrição
 Os tickets #1756 #1761 entraram na sprint como não planejados e não possuem a análise de impacto preenchida

Subtarefas Adicionar

Tarefas relacionadas Adicionar

Histórico

Atualizado por Renan Rodrigues há 2 meses #1

- Versão alterado de Sprint 44 (27/06/2016 até 04/07/2016) para Sprint 45 (04/07/2016 até 11/07/2016)

Atualizado por Renan Rodrigues há 2 meses #2

Fonte: própria

Os indicadores foram definidos baseados nos objetivos identificados pela alta gestão. Os indicadores, bem como os objetivos e necessidades das medições estão registrados no Quadro 2.

Conforme Política de Desenvolvimento de Software e Suporte, seção 5. Política de Medição, último item da tabela, os objetivos estratégicos de medição e indicadores devem ser revisados pelo menos 1 vez a cada 6 meses, ou sob demanda.

ID	Indicadores	Objetivos Estratégicos	Necessidades da Medição
01	%Variação do Custo do Ponto (VCP)	Garantir evolução do Time	Verificar se o Time está evoluindo em relação à quantidade de pontos validados
02	%Variação da Velocidade do Ponto (VVEL)		
03	%Efetividade (EFE)	Cumprir os prazos estabelecidos	Identificar o andamento do Projeto frente aos marcos estabelecidos
04	%Instabilidade do Escopo (IE)	Evitar desvio de escopo durante o andamento das Sprints	Medir as variações de escopo de acordo com Tarefas com Mudança, Cancelados e Pausados, do tipo História, Bug, etc
05	%Histórias (HIS)	Time trabalhar mais em novas funcionalidades e menos em Bugs	Mensurar o esforço da equipe por tipo de Tarefa
06	%Apontamento de Horas (APH)	Time cumprir com suas horas de trabalho e garantir a veracidade dos indicadores	Mensurar o esforço gasto pela equipe em relação ao planejado
07	%Aderência ao Processo (APRO)	Melhorar a aderência do projeto ao processo	Medir o nível de aderência do projeto em relação ao processo adotado, visando aumentar a maturidade do time e garantir o uso do processo
08	Comprometimento do Time (CMT)	Sucesso nas entregas	Manter o Time comprometido
09	Recursos (R)	Não comprometer o resultado	Evitar que a falta de recursos atrapalhe o andamento do projeto

Quadro 2 – Indicadores definidos para o setor de Desenvolvimento

Fonte: própria

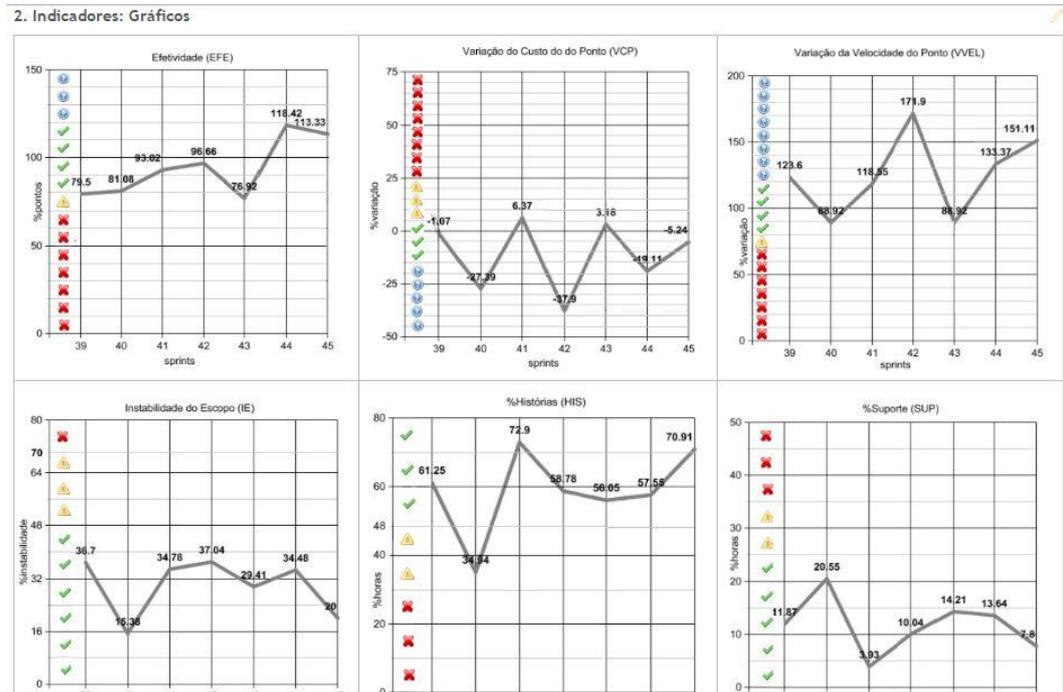
A coleta e análise dos indicadores eram realizadas após as auditorias e resolução das não conformidades, desta forma eram garantidos a integridade dos dados. Os indicadores eram registrados no *Redmine* na forma de tabela de acompanhamento e gráficos. O Quadro 3 e a Figura 11.

1. Medidas e Indicadores												
Indicadores		Sprints							Meta	Situação	Causa do Desvio	Ação
		39	40	41	42	43	44	45				
		23/05	30/05	06/06	13/06	20/06	27/06	04/07				
		30/05	06/06	13/06	20/06	27/06	04/07	11/07				
Escopo (Pontos)	Pontos Planejados	39p	37p	43p	58p	39p	38p	45p				
	Pontos Não Planejados	6p	0p	10p	2p	9p	7p	9p				
	Pontos Excluídos	0p	0p	0p	0p	0p	0p	0p				
	Pontos Validados	31p	30p	40p	58p	30p	45p	51p				
	%Efetividade	79,5%	81,08%	93,02%	96,66%	76,92%	118,42%	113,33%	>=80%	✓		
	Custo do Ponto	2,78h	2,28h	3,34h	1,95h	3,24h	2,54h	2,53h				
	%Variação do Custo do Ponto	-1,07%	-27,39%	6,37%	-37,9%	3,18%	-19,11%	-5,24%	<=5%	✓		
	VCP = [(CP / CHP) - 1] * 100 = [(2,53 / 2,67) - 1] * 100 = -5,24%										
	%Variação da Velocidade do Ponto	123,6%	88,92%	118,55%	171,9%	88,92%	133,37%	151,11%	>=80%	⚠	meta está aquém, mas decidi ainda manter assim este mês para ter maior segurança	
	VVEL = (PV / VES) x 100 = (51 / 33,75) = 151,11%										
Escopo (Qtde Itens)	Planejados	19	22	15	20	24	20	20				
	Não Planejados	11	4	8	7	10	9	5				
	com Escopo Alterado	0	0	0	0	0	0	0				
	Excluídos	0	0	0	3	0	1	0				
	Instabilidade de Escopo	36,7%	15,38%	34,78%	37,04%	29,41%	34,48%	20%	<=48%	✓		
Backlog (Qtde Itens)	História	64	64	64	64	59	57	57				
	Spike	4	4	4	4	4	4	4				
	Bug e Suporte	18	18	18	18	17	17	17				
	História	86,26h	68,48h	133,4h	113,24h	97,29h	114,21h	129,27h				
		61,25%	34,94%	72,9%	58,78%	56,05%	57,55%	70,91%	>=48%	✓		

Quadro 3 – Análise dos Indicadores

Fonte: própria

Figura 11 – Gráficos dos Indicadores



Fonte: Própria

Quando um indicador estava fora da meta estipulada, as causas do desvio eram identificadas e registradas e uma ação corretiva era criada.

3.4.2 Estágio 2 (Diagnóstico)

Para este estágio foram definidas como metas a institucionalização do conceito de projetos. No CMMI, as áreas de processo que são relacionadas à projetos são PP e PMC. Inicialmente, foi definido que cada projeto seria composto por 4 *Sprints*. A fixação do tempo do projeto e abertura do escopo é uma estratégia comum em projetos de desenvolvimento de *softwares* pelo fato de que a demanda é bastante variável em curtos períodos de tempo.

Para coordenar os projetos foi definido mais um papel no setor, o gerente de projetos (GP). Este é responsável pelo planejamento do projeto e de garantir o seu andamento, controlando os riscos e tomando ações para uma boa execução do projeto.

Os projetos foram definidos com 3 fases em seu ciclo de vida:

Planejamento: nesta fase o gerente de projetos faz todo o planejamento do projeto considerando os objetivos, a equipe, o esforço, escopo, riscos, os treinamentos

necessários, tamanho, cronograma, custos, recursos, comunicação e gerência de configuração. Este plano de projeto é apresentado à equipe, que irá assinar o documento se comprometendo com o projeto. A Figura 12 mostra um exemplo de plano de projeto realizado pelo GP.

Figura 12 – Plano de projeto

Processo

Este plano herda todas as definições dos Processos definidos em Processos do Desenvolvimento de Software e está de acordo com a Política de Desenvolvimento de Software e Suporte..

Objetivos

- Este Plano de Projeto tem por objetivos:
 - Estabelecer os direcionadores estratégicos dos trabalhos a serem feitos pelos colaboradores do departamento de Desenvolvimento de Sistemas durante as Sprints 45, 46, 47 e 48.
 - Definir a agenda das ações e atividades que serão realizadas nesse mês: Julho/2016
 - Desenvolvimento e manutenção dos sistemas por demanda de negócios e por definição do P.O.;
 - Desenvolvimento de novas funcionalidades dos sistemas:
 - Sistemas Produção, Sistemas Administrativos, giiATDL e OS Web;
 - Infraestrutura e Ambiente;
 - Manutenção dos sistemas a partir de sugestões de clientes encaminhadas pelo Suporte e Implantadores;
 - Manutenção dos sistemas conforme definição das sprints;

Escopo

- O Escopo do plano de projeto é composto por requisitos apresentados nas tarefas registradas a partir do *Redmine*, fornecidos e priorizados pelo *Product Owner* e subdivididos em *Sprints*. Para este projeto serão consideradas as Sprints 45, 46, 47 e 48.

Papéis, Responsabilidades e Esforço Estimado

- O período e as atividades do plano de projeto atual deverão ser executados pelas pessoas citadas a seguir com seus respectivos papéis e horas semanais disponíveis para a execução do projeto.
- A descrição detalhada de todos os Papéis e Responsabilidades se encontra na seguinte página: [Papéis e Responsabilidades](#).

Pessoa	Papel	Sprint 45	Sprint 46	Sprint 47	Sprint 48	Projeto	Observação	Aceite
		04 a 11/07	11 a 18/07	18 a 25/07	25 a 01/08			
		de SEG a SEG						
	Time	44h	44h	44h	44h	176h		De Acordo
	Time	39,5h	39,5h	39,5h	39,5h	158h		De Acordo
	Time	44h	44h	44h	44h	176h		De acordo
	Time	44h	44h	44h	44h	176h		De Acordo
Disponibilidade de Horas		171,5h	171,5h	171,5h	171,5h	686h		

Pessoa	Papel	Sprint 45	Sprint 46	Sprint 47	Sprint 48	Projeto	Observação	Aceite
		04 a 11/07	11 a 18/07	18 a 25/07	25 a 01/08			

Fonte: Própria

1) Execução: nesta segunda fase do projeto são iniciadas as *sprints*, conforme descritas anteriormente. Ao final de cada *Sprint* são criados os marcos do projeto, onde os indicadores são coletados e analisados, os riscos são reavaliados e as ações são tomadas e monitoradas. Esse monitoramento é registrado no *Redmine* como mostram os Quadros 4 e 5.

3. Horas: Disponibilidade Planejada x Cumprido

Pessoa	Papel	Sprint 45		Pessoa	Papel	Sprint 45		
		Planejado	Cumprido			Planejado	Cumprido	
	Time	44h	45,75h		PO	6h	16h	
	Time	39,5h	50,04h		SM	10h		
	Time	44h	25,5h		QA	2h	2h	
	Time	44h	43h					
Sub-Total de Horas		171,5h	164,29h	Sub-Total de Horas		18h	18h	
Total de Horas Planejadas							189,5h	
Total de Horas Cumpridas							182,29h	
Período pesquisado: 27/06 a 13/07/2016, coletado em 13/07/2016 às 18:15hrs								

4. Riscos

Risco	Probabilidade	Impacto	Nível	Situação	Ação
Furos nos testes cruzados e de desenvolvedor.	3	3	9	✓	risco ocorreu mas em níveis aceitáveis
Dependências externas (especificação de requisitos) que atrasam e fazem estourar prazos.	3	3	9	✓	
As histórias podem não ser compreendidas na hora da definição.	2	3	6	✓	
Horas para as histórias serem subestimadas.	2	2	4	✓	
Falta de conhecimento técnico da equipe.	1	3	3	✓	
A equipe não estar completa.	1	2	2	✓	

Quadro 4 – Acompanhamento do projeto (1)

Fonte: própria

Backlog (Qtde Itens)	História	64	64	64	64	59	57	57				
		Spike	4	4	4	4	4	4	4			
	Bug e Suporte	18	18	18	18	17	17	17				
Horas Trabalhadas	História	86,26h	68,48h	133,4h	113,24h	97,29h	114,21h	129,27h				
		61,25%	34,94%	72,9%	58,78%	56,05%	57,55%	70,91%	>= 48%	✓		
	Bug	6,58h	19,45h	0,7h	24,07h	20,75h	2,97h	15,05h				
		4,67%	9,92%	0,38%	12,49%	11,95%	1,5%	8,26%				
	Scrum	20,42h	20,35h	25,67h	28h	22,87h	18,75h	18,75h				
		14,5%	10,38%	14,02%	14,53%	13,18%	9,45%	10,29%				
	Gerência e Apoio	0h	0h	0h	0h	h	h	h				
		0%	0%	0%	0%	%	%	%				
	Spike	0,17h	37,45h	6,5h	0h	h	29,67h	0h				
		0,12%	19,11%	3,55%	0%	%	14,95%	0%				
Suporte	16,71h	40,27h	7,2h	19,35h	24,67h	27,08h	14,22h					
	11,87%	20,55%	3,93%	10,04%	14,21%	13,64%	7,8%	<= 25%	✓			
Outros	10,7h	10h	9,5h	8h	8h	5,8h	5h					
	7,6%	5,1%	5,19%	4,15%	4,61%	2,92%	2,74%					
Total de Horas	140,83h	189,5h	182,98h	192,66h	173,58h	198,47h	182,29h					
Disponibilidade de Horas	149,5h	195,99h	189,5h	213,5h	189,5h	187,5h	189,5h					
%Apontamento de Horas	94,2%	103,42%	96,56%	90,24%	91,6%	105,85%	96,2%	>= 90%	✓			
Aderência	Aderência	82%	91%	89%	100%	83%	36%	73%	>= 80%			
		#1554	#1602	#1641	#1716	#1747	#1784	#1830				
Outros	Comprometimento do Time	CRITICO	OK	OK	OK	CRITICO	OK	OK	OK	✓		
	Recursos	OK	OK	OK	OK	CRITICO	CRITICO	OK	OK	✓		
	Riscos	CRITICO	CRITICO	CRITICO	CRITICO	CRITICO	CRITICO	OK	OK	✓		

Quadro 5 – Acompanhamento do projeto (2)

Fonte: própria

- 2) Encerramento: nesta última fase é realizado o encerramento do projeto. As informações registradas nas quatro *Sprints* são agrupadas e analisadas. Os resultados são apresentados à alta direção. Nessa fase é verificado se os objetivos foram atingidos e as lições aprendidas são levantadas pela equipe. O Quadro 6 mostra um exemplo de um documento de encerramento de projeto.

2. Resultados Quantitativos								
Indicador	Realizado					Planejado	Status	Considerações
	45	46	47	48	Total			
Apontamento de Horas	182,29h	194,47h	184,04h	199,64h	765,44h	758h	ok	
Tamanho em Pontos	51 pontos	42 pontos	43 pontos	40 pontos	176 pontos	135 pontos	ok	
Custo do Ponto	2,53h	3,03h	2,5h	2,37h	2,61h	2,5h por ponto	ok	VCP = $[(2,61 / 2,5) - 1] * 100 = 4,4\%$ Atenção: < -15% OK: entre -15% e 5% Alerta: entre 5% e 25% Crítico: >25%

3. Checklist de Avaliação do Projeto			
Itens	Status		Considerações
	Sim	Não	
1. O cronograma foi seguido conforme o planejamento?	4	1	
2. O comprometimento dos envolvidos foi mantido?	2	3	
3. A equipe atuou conforme alocação planejada?	4	1	
4. O projeto foi executado sem ocorrências de riscos?	1	4	
5. O projeto foi bem documentado?	4	1	
6. As mudanças de escopo foram gerenciadas sem causar impacto negativo?	4	1	
7. A comunicação entre Time, SM e PO ocorreu de forma satisfatória?	3	2	
8. Os interessados estão satisfeito com o projeto desenvolvido?	3	2	
9. O projeto pode ser considerado bem sucedido?	4	1	

os números significam quantos votaram sim e quantos votaram não num total de 5 votantes.

Ocorrência de Riscos no Projeto		Sprints			
Risco	Ação Tomada	45	46	47	48
Furos testes cruzados e de desenvolvedor					
Dependências externas	mapear notas técnicas (ainda não iniciado)		X	X	
Histórias não compreendidas					
Horas em histórias foram subestimadas	em observação				X
Falta de conhecimento técnico da equipe					

Quadro 6 – Documento de encerramento do projeto

Fonte: própria

Nesta etapa do projeto de melhoria as auditorias são incrementadas com os itens referente ao planejamento, acompanhamento e encerramento do projeto. Os indicadores começam a apresentar uma base histórica concreta, o que possibilita uma tomada de decisão baseada em dados, não mais somente em fatos.

3.4.3 Estágio 3 (Estabelecimento)

Para o terceiro estágio desse projeto de implantação do CMMI a principal meta foi a institucionalização da Gerência de Configuração (CM). A Gerência de Configuração trata basicamente do controle das versões dos produtos desenvolvidos pela empresa.

Para fazer esse controle, a empresa já utilizada um *software* chamado Subversion (SVN). Porém, para demonstrar a bidirecionalidade do código fonte do produto com os requisitos do produto foi necessária realizar a integração do SVN com o *Redmine*. Com essa integração pode-se localizar no código fonte um requisito do produto, bem como o caminho inverso. Um exemplo dessa integração são as revisões associadas presentes nos *tickets* das atividades desenvolvidas durante as *sprints*, como vemos na Figura 13.

Figura 13 – Revisões associadas nos *tickets* do *Redmine*

Histórico		Revisões associadas	
Atualizado por [redacted] há 12 dias	#1	Revisão 794 Adicionado por [redacted] 11 dias atrás	
<ul style="list-style-type: none"> Data prevista ajustado para 10/09/2016 		ID #2149 - Refatoração de rotinas de estrutura de dados de documento	
Atualizado por [redacted] há 11 dias	#2	Revisão 795 Adicionado por [redacted] 11 dias atrás	
<ul style="list-style-type: none"> Situação alterado de Nova para Concluída % Terminado alterado de 0 para 100 Testado pelo Desenvolvedor? ajustado para Sim 		ID #2149 - Sugestão de base legal 52 para empresa simples nacional, emissão de CT-e único com destino diversos	
Atualizado por [redacted] há 7 dias	#3	Revisão 798 Adicionado por [redacted] 7 dias atrás	
<ul style="list-style-type: none"> Situação alterado de Concluída para Validada 		ID #2149 - Ajustes.	

Fonte: própria

Também, neste estágio, foram institucionalizadas as Baselines com relação aos marcos de planejamento e encerramento dos projetos, sendo as mudanças controladas pelo *Redmine*. Com relação às auditorias de qualidade, foram adicionados itens que verificam as baselines e revisões associadas.

3.4.4 Estágio 4 (Ação)

No penúltimo estágio, foram tidas como metas as atividades que ainda estavam pendentes para a contemplação de todas as áreas do CMMI DEV nível 2.

Nesse estágio foram definidos os documentos organizacionais referentes à todas as práticas institucionalizadas até então. Diante disto, foram criados os seguintes documentos:

- 1) Política organizacional: este documento descreve todas as premissas da organização em relação a seus projetos e processos.
- 2) Processo de desenvolvimento da empresa: este processo descreve o processo de desenvolvimento, bem como o ciclo de vida e fases dos projetos.
- 3) Plano de garantia da qualidade: este plano descreve o processo de garantia da qualidade, realização de auditorias, comunicação de não conformidades, plano de escalonamento de não conformidades.
- 4) Guia de medição e análise: este item por objetivo definir o conjunto de indicadores e medições a serem coletados e analisados para os projetos.
- 5) Guia de Gerência de Configuração: neste documento é apresentado um conjunto de diretrizes a serem seguidas nos projetos de *software* no contexto da Gerência de Configuração.
- 6) Papéis e responsabilidades: Documenta todos os papéis da organização, bem como suas responsabilidades e qualificações necessárias.

3.4.5 Estágio 5 (Aprendizagem)

Este último estágio teve como meta mensurar o percentual de aderência dos processos institucionalizados em relação ao CMMI DEV nível 2. Para isso foi realizado um novo *GAP Analysis* que constatou que todas as práticas do modelo estavam totalmente implementadas.

Os quadros 7, 8 e 9 representam o resultado da implementação da área de processos PP, que tem como objetivo estabelecer e manter os planos que definem as atividades do projeto. Nota-se que todas os relatos (documentos esperados) foram devidamente gerados.

Planejamento de Projeto						
Proposta		o propósito de planejamento de projeto (PP) é estabelecer e manter planos que definem as atividades do projeto				
Escala de Preenchimento		0 - Não atende 0,25 - Atende Parcialmente 0,75 - Atende Largamente 1,0 Atende Totalmente				
Metas Específicas e Práticas						
SG 1		Estabelecer Estimativas	Estimativas de parâmetros de planejamento do projeto são estabelecidos e mantidos			
		Estabelecer Estimativas	Título	Descrição	Relatos	Observações
1,00		SP 1.1	Estimar o Escopo do Projeto	Estabelecer uma estrutura de divisão de trabalho de alto nível (EAP) para estimar o escopo do projeto	Ata de Planejamento das Sprints (pdf do escopo anexado)	
1,00		SP 1.2	Estabelecer Estimativas de Produto de Trabalho e Atributos de Tarefas	Estabelecer e manter estimativas de produto de trabalho e atributos de tarefas	Estimativa do ticket	
1,00		SP 1.3	Definir as Fases do Ciclo de Vida do Projeto	Definir as fases do ciclo de vida de projeto em que o escopo do esforço de planejamento	Plano de Projeto > Cronograma; Plano Padrão de Projeto > Processos	
1,00		SP 1.4	Estimar Esforço e Custo	Estimar o esforço do projeto e o custo para os produtos de trabalho e tarefas com base na estimativa	Plano de Projeto > Seção Equipe	
4,00						

Quadro 7 – Gap Analysis - Área PP 1/3

Fonte: própria

SG 2		Desenvolver um Plano de Projeto	Um plano de projeto é estabelecido e mantido como base para o gerenciamento do projeto			
		Identificação	Título	Descrição	Relatos	Observações
1,00		SP 2.1	Estabelecer o Orçamento e Cronograma	Estabelecer e manter o orçamento do projeto e cronograma	Plano de Projeto > Cronograma	
1,00		SP 2.2	Identificar os Riscos do Projeto	Identificar e analisar os riscos do projeto	Plano de Projeto > Riscos	
1,00		SP 2.3	Plano de Gerenciamento de Dados	Planejar o gerenciamento de dados de projeto	Plano de CM de desenvolvimento	
1,00		SP 2.4	Planejar os Recursos do Projeto	Planejar os recursos para executar o projeto	Plano de CM de desenvolvimento > Ferramentas de Trabalho; Servidores; Repositórios.	
1,00		SP 2.5	Plano de Conhecimento e Habilidades Necessárias	Planejar o conhecimento e habilidades necessárias para executar o projeto	Documento de Papeis e Responsabilidades	
1,00		SP 2.6	Plano de Envolvimento das Partes Interessadas	Planejar o envolvimento das partes interessadas identificadas	Sistemas de Serviços Accion > Fluxo de Comunicação; Plano Padrão de Projeto > Plano de Comunicação	
1,00		SP 2.7	Estabelecer o Plano de Projeto	Estabelecer e manter o plano geral do projeto	Plano de Projeto	
7,00						

Quadro 8 – Gap Analysis - Área PP 2/3

Fonte: própria

SG 3		Obter Comprometimento com o Plano	Compromissos com o plano do projeto são estabelecidos e mantidos			
		Identificação	Título	Descrição	Relatos	Observações
1,00		SP 3.1	Analisar os Planos que Afetam o Projeto	Rever todos os planos que afetam o projeto para entender os compromissos do projeto	Plano de Projeto	
1,00		SP 3.2	Conciliar o Trabalho e os Níveis de Recursos	Ajustar o plano do projeto para conciliar os recursos disponíveis e estimada	Plano de Projeto	
1,00		SP 3.3	Obter Plano de Compromisso	Obter o compromisso das partes interessadas relevantes responsáveis pela execução e apoiar a execução do plano	De acordo da equipe no plano de projeto.	
3,00						
TOTAL			14,00			

Quantidade de 0	0
Quantidade de 0.25	0
Quantidade de 0.75	0
Quantidade de 1.0	14

Quadro 9 – Gap Analysis - Área PP 3/3

Fonte: própria

Os quadros 10 e 11 mostram que a área de processo PMC foi devidamente implementada e todas as metas específicas foram atendidas. O intuito dessa área de processo é fornecer um entendimento do progresso do projeto para que as ações corretivas apropriadas possam ser tomadas quando o desempenho do projeto desvia significativamente do plano.

Monitoramento e Controle do Projeto						
Proposta		O objetivo do monitoramento e controle do projeto (PMC) é fornecer um entendimento do progresso do projeto para que ações corretivas apropriadas possam ser tomadas quando o desempenho do projeto desvia significativamente do plano				
Escala de Preenchimento		0 - Não atende 0,25 - Atende Parcialmente 0,75 - Atende Largamente 1,0 Atende Totalmente				
Metas Específicas e Práticas						
SG 1		Monitorar o Projeto Contra o Plano	Progresso real do projeto e desempenho são monitorados contra o plano do projeto			
		Identificação	Título	Descrição	Relatos	Observações
1,00	1	SP 1.1	Acompanhamento do Projeto de Parâmetros de Planejamento	Monitorar os valores reais dos parâmetros de planejamento do projeto contra o plano do projeto	Acompanhamento Mensal de Desenvolvimento	
1,00		SP 1.2	Monitorar Compromissos	Monitorar os compromissos contra os identificados no plano de projeto	Acompanhamento Mensal de Desenvolvimento	
1,00		SP 1.3	Monitorar os Riscos do Projeto	Monitorar os riscos contra os identificados no plano de projeto	Acompanhamento Mensal de Desenvolvimento	
1,00		SP 1.4	Monitorar a Gestão de Dados	Monitorar o gerenciamento de dados de projeto contra o plano	Acompanhamento Mensal de Desenvolvimento; Auditoria da Qualidade	
1,00		SP 1.5	Monitor de Participação das Partes Interessadas	Monitorar o envolvimento das partes interessadas contra o plano do projeto	Acompanhamento Mensal de Desenvolvimento	
1,00		SP 1.6	Conduzir Revisões de Progresso	Rever periodicamente o andamento do projeto, desempenho e problemas	Acompanhamento Mensal de Desenvolvimento; Sprint Review	
1,00		SP 1.7	Conduzir Revisões de Marcos	Conduzir revisões nos resultados do projeto em etapas selecionadas do projeto	Acompanhamento Mensal de Desenvolvimento	
7,00						

Quadro 10 – Gap Analysis - Área PMC ½

Fonte: própria

SG 2		Gerenciar Ação Corretiva para Encerramento	As ações corretivas são gerenciadas até o encerramento quando o desempenho ou os resultados do projeto se desviarem significativamente do plano			
		Identificação	Título	Descrição	Relatos	Observações
1,00		SP 2.1	Analisar Questões	Coletar e analisar problemas e determinar ações corretivas para resolvê-los	Acompanhamento Mensal de Desenvolvimento	
1,00		SP 2.2	Tomar uma Ação Corretiva	Tomar medidas corretivas sobre as questões identificadas	Acompanhamento Mensal de Desenvolvimento; Acompanhamento das Ações Corretivas	
1,00		SP 2.3	Gerenciar Ações Corretivas	Gerenciar as ações corretivas para o fechamento	Acompanhamento das Ações Corretivas	
3,00						
TOTAL	10,00					

Quantidade de 0	0
Quantidade de 0.25	0
Quantidade de 0.75	0
Quantidade de 1.0	10

Quadro 11 – Gap Analysis - Área PMC 2/2

Fonte: própria

O quadro 12 mostra que a área de processo REQM foi completamente implementada, com todas as suas práticas e metas específicas atendidas. A PA REQM tem como objetivo gerenciar os

requisitos do projeto e os componentes do produto, garantindo o alinhamento entre esses requisitos e os planos de projeto e produtos de trabalho.

Gerência de Requisitos						
Proposta		O objetivo do Gerenciamento de Requisitos (REQM) é gerenciar os requisitos dos produtos do projeto e os componentes do produto e para garantir o alinhamento entre esses requisitos e os planos do projeto e produtos de trabalho				
Escala de Preenchimento		0 - Não atende 0,25 - Atende Parcialmente 0,75 - Atende Largamente 1,0 Atende Totalmente				
Metas Específicas e Práticas						
SG 1		Gerência de Requisitos				
		Requisitos são gerenciados e as inconsistências com planos de projeto e produtos de trabalho são identificados				
		Identificação	Título	Descrição	Relatos	Observações
1,00		SP 1.1	Compreender os Requisitos	Obter um entendimento com os provedores de requisitos sobre o significado dos requisitos	Planejamento da Sprint; Alocação do PO	
1,00		SP 1.2	Obter Compromisso de Requisitos	Obter o compromisso dos participantes com os requisitos de projeto	Participação da equipe na reunião de planejamento da sprint	
1,00		SP 1.3	Gerenciar Mudanças nos Requisitos	Gerenciar mudanças nos requisitos à medida que evoluem durante o projeto	Requisitos não planejados na ferramenta SEVEN.	
1,00		SP 1.4	Manter Rastreabilidade Bidirecional dos Requisitos	Manter a rastreabilidade bidirecional entre os requisitos e produtos de trabalho	Rastreabilidade SEVEN - SVN	
1,00		SP 1.5	Garantir o Alinhamento Entre o Trabalho do Projeto e Requisitos	Assegurar que os planos de projeto e produtos de trabalho permanecem alinhados com os requisitos	Reunião de Review	
5,00						
TOTAL		5,00				
Quantidade de 0	0					
Quantidade de 0.25	0					
Quantidade de 0.75	0					
Quantidade de 1.0	5					

Quadro 12 – Gap Analysis - Área REQM 1/1

Fonte: própria

Nos quadros 13 e 14 a seguir, verifica-se a total implementação da área PPQA, área que tem como objetivo garantir que os processos e produtos estão sendo executados de acordo com a política de qualidade definida pela organização.

Garantia da Qualidade de Produtos e Processos						
Proposta		O objetivo de garantia de qualidade do processo e do produto (PPQA) é fornecer pessoal e gestão com uma visão objetiva em processos e produtos de trabalho associados				
Escala de Preenchimento		0 - Não atende 0,25 - Atende Parcialmente 0,75 - Atende Largamente 1,0 Atende Totalmente				
Metas Específicas e Práticas						
SG 1		Avaliar Objetivamente Processos e Produtos de Trabalho				
		Aderência dos produtos de trabalho processo realizados e associados a descrições de processo, padrões e procedimentos é avaliada objetivamente				
		Identificação	Título	Descrição	Relatos	Observações
1,00		SP 1.1	Avaliar Objetivamente os Processos	Avaliar objetivamente processos realizados selecionados contra as descrições de processo, padrões e procedimentos	Itens da auditoria que verificam se o processo está sendo executado	
1,00		SP 1.2	Avaliar Objetivamente Produtos de Trabalho	Avaliar objetivamente os produtos de trabalho selecionados contra as descrições de processo, padrões e procedimentos	Itens da auditoria que verificam se os produtos de trabalho estão de acordo (ex. Requisitos, plano de projeto, atas)	
2,00						

Quadro 13 – Gap Analysis - Área PPQA ½

Fonte: própria

	SG 2	Fornecer uma Visão Objetiva	Questões de não conformidades são objetivamente rastreadas e comunicadas, e resolução é assegurada			
		Identificação	Título	Descrição	Relatos	Observações
1,00		SP 2.1	Comunicar e Resolver Problemas de Não Conformidade	Comunicar problemas de qualidade e garantir a resolução dos problemas de não conformidade com os funcionários e gerentes	Geração de Não Conformidades	
1,00		SP 2.2	Estabelecer Registros	Estabelecer e manter registros das atividades de garantia de qualidade	Geração de Não Conformidades	
2,00						
TOTAL		4,00				

Quantidade de 0	0
Quantidade de 0.25	0
Quantidade de 0.75	0
Quantidade de 1.0	4

Quadro 14 – Gap Analysis - Área PPQA 2/2

Fonte: própria

Com relação à área de processo CM, cujo objetivo é estabelecer e manter a integridade dos produtos de trabalho, controlando todo o processo de mudança, tanto dos processos, quanto dos produtos, nota-se nos quadros 15 e 16 que foi totalmente implementada, com todas as metas específicas e práticas cumpridas.

Gerência de Configuração						
Proposta	O gerenciamento de configuração (CM) cujo objetivo é estabelecer e manter a integridade dos produtos de trabalho usando identificação de configuração, controle de configuração, o que representa status de configuração e auditorias de configuração					
Escala de Preenchimento	0 - Não atende 0,25 - Atende Parcialmente 0,75 - Atende Largamente 1,0 Atende Totalmente					
Metas Específicas e Práticas						
	SG 1	Estabelecer Baselines	linhas de base de produtos de trabalho identificados são estabelecidas			
		Identificação	Título	Descrição	Relatos	Observações
1,00		SP 1.1	Identificar Itens de Configuração	Identificar os itens de configuração, componentes e produtos de trabalho relacionados a serem colocados sob gestão de configuração	Plano de CM > Identificação dos Itens de Configuração	
1,00		SP 1.2	Estabelecer um Sistema de Gerência de configuração	Estabelecer e manter um sistema de gerenciamento de configuração e gerenciamento de mudanças para controlar os produtos de trabalho	Ferramenta SEVEN, Ferramenta SVN, Servidores, etc.	
1,00		SP 1.3	Criar ou liberar baselines	Criar ou liberar as linhas de base para uso interno e para a entrega ao cliente	Baselines de desenvolvimento; Liberação de versões	
3,00						

Quadro 15 – Gap Analysis - Área CM ½

Fonte: própria

SG 2		Rastrear e Controlar Mudanças	alterações nos produtos de trabalho sob gestão de configuração são rastreadas e controladas			
		Identificação	Título	Descrição	Relatos	Observações
1,00		SP 2.1	Rastrear Solicitações de Mudança	Acompanhar as solicitações de mudanças de itens de configuração	Registro dos requisitos não planejados na ferramenta SEVEN; Controle das baselines.	
1,00		SP 2.2	Controlar a Configuração de Itens	Mudanças de controle nos itens de configuração	Log da Wiki; Log do SVN	
2,00						
SG 3		Estabelecer Integridade	integridade dos baselines é estabelecida e mantida			
		Identificação	Título	Descrição	Relatos	Observações
1,00		SP 3.1	Estabelecer Gerenciamento de Registros de Configuração	Estabelecer e manter registros descrevendo os itens de configuração	Plano de CM.	
1,00		SP 3.2	Realizar Auditorias de Configuração	Realizar auditorias de configuração para manter a integridade de sistema operacional linhas de base de configuração	Auditoria de baseline; Auditoria do processo de liberação de versão.	
2,00						
TOTAL		7,00				

Quantidade de 0	0
Quantidade de 0.25	0
Quantidade de 0.75	0
Quantidade de 1.0	7

Quadro 16 – Gap Analysis - Área CM 2/2

Fonte: própria

Nos quadros 17 e 18, fica evidenciado que a área de processo MA, Medição e Análise, foi totalmente implementada. Essa área é responsável pelas evidências métricas, metas e indicadores de desempenho.

Medição e Análise						
Proposta		A finalidade de mensuração e análise (MA) é desenvolver e sustentar uma capacidade de medição usada para suportar as necessidades de informação de gestão				
Escala de Preenchimento		0 - Não atende 0,25 - Atende Parcialmente 0,75 - Atende Largamente 1,0 Atende Totalmente				
Metas Específicas e Práticas						
SG 1		Alinhar as Atividades de Medição e Análise	objetivos e atividades de medição são alinhados com as necessidades de informação e objetivos identificados			
		Identificação	Título	Descrição	Relatos	Observações
1,00		SP 1.1	Estabelecer Objetivos de Medição	Estabelecer e manter objetivos de mensuração derivados de identificar as necessidades e objetivos de informações	Guia de Medição > Objetivos de Medição	
1,00		SP 1.2	Especificar Medições	Especificar medidas para abordar os objetivos de mensuração	Guia de Medição > Especificação dos indicadores	
1,00		SP 1.3	Especifique a coleta de dados e procedimentos de armazenamento	Especificar como os dados de medição são obtidas e armazenadas	Guia de Medição > Especificação dos indicadores	
1,00		SP 1.4	Especificar Procedimentos de Análise	Especificar como os dados de medição são analisados quanto a	Guia de Medição > Especificação dos indicadores	
4,00						

Quadro 17 – Gap Analysis - Área MA ½

Fonte: própria

	SG 2	Fornecer Resultados de Medição				resultados de medição, cujo endereço identificadas as necessidades e objetivos de informações, são fornecidos	
		Identificação	Título	Descrição	Relatos	Observações	
1,00		SP 2.1	Obter Dados de Medição	Obter dados de medição especificados	Acompanhamento Mensal do Desenvolvimento		
1,00		SP 2.2	Analisar os Dados de Medição	Analisar e interpretar os dados de medição	Acompanhamento Mensal do Desenvolvimento		
1,00		SP 2.3	Armazenamento de Dados e Resultados	Gerenciar e armazenar dados de medição, especificações de medição e os resultados de análise	Acompanhamento Mensal do Desenvolvimento > Anexo dos indicadores		
1,00		SP 2.4	Comunicar os Resultados	Comunicar os resultados das atividades de medição e análise para todas as partes interessadas	Apresentação dos resultados mensais.		
4,00		TOTAL					8,00

Quantidade de 0	0
Quantidade de 0.25	0
Quantidade de 0.75	0
Quantidade de 1.0	8

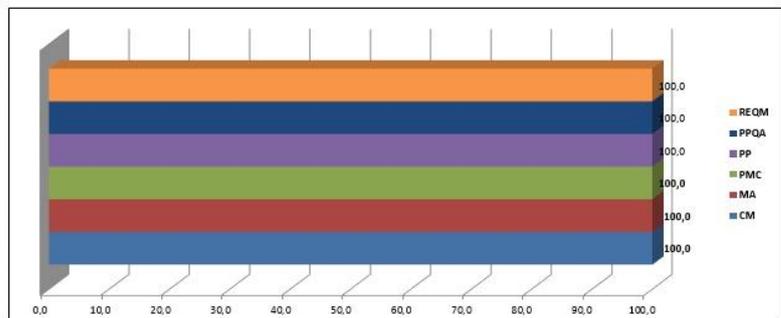
Quadro 18 – Gap Analysis - Área MA 2/2

Fonte: própria

Resumindo todas as áreas de processo implementadas, o quadro 19 mostra que o percentual de aderência ao modelo pretendido está em 100%, ratificando a total implementação do CMMI DEV nível 2.

CMMI DEV Nível 2	
Atividade: GAP - SCAMPI C	Tempo da Atividade: 4 horas
Participantes: Renan Rodrigues Germiniano	

2	Gerência de Configuração	CM	100,0
	Medição e Análise	MA	100,0
	Monitoramento e Controle	PMC	100,0
	Planejamento de Projetos	PP	100,0
	Garantia da Qualidade	PPQA	100,0
	Gerência de Requisitos	REQM	100,0
Percentual atendido em todas as áreas de processo			
% de Não Implementado			0,0
% de Parcialmente Implementado			0,0
% de Largamente Implementado			0,0
% de Totalmente Implementado			100,0
Percentual atendido no modelo			
CMMI DEV Nível 2			100,0



Quadro 19 – Gap Analysis - Resultado

Fonte: própria

4. RESULTADOS

Como resultado principal desse trabalho temos a certeza de que a empresa está apta a contratar uma equipe avaliadora do CMMI para concluir a sua certificação no nível 2 de maturidade para o DEV.

4.1 Benefícios observados

A implantação deste projeto de melhoria de processo promoveu vários benefícios para a empresa, principalmente em relação aos problemas identificados inicialmente. Foram observadas as seguintes melhorias para os problemas:

- Trabalho desorganizado: ocorreu uma melhoria na organização com a implantação dos projetos, possibilitando aos colaboradores uma visão do que será desenvolvido na semana (*sprints*) e a longo do projeto com a definição do escopo;
- Interferências externas: com a implantação do *SCRUM*, o *SCRUM* Master tem o papel de blindar o time das interferências externas, sendo este o único ponto de ligação entre o time de desenvolvimento e os clientes externos;
- Insatisfação dos clientes: com a priorização dos *bugs* nas *Sprints*, os clientes conseguem ter uma resposta mais rápida dos problemas nos produtos, bem como um prazo de resolução predefinido;
- Falta de planejamento para liberação de versões dos produtos: as versões são liberadas semanalmente ao final de cada *Sprint*. O cliente acompanha através do release note o que foi implementado em cada produto;
- Pouca visibilidade do setor dentro da empresa: o setor de TI passou a ser visto não mais como um custo para a empresa, mas como investimento, pois com a estabilização dos produtos a empresa começou a analisar a viabilidade de comercializar os produtos, não sendo mais produtos exclusivamente da empresa.

Com a aplicação da área de processo Medição e Análise do CMMI, os indicadores mostraram uma evolução da performance do time de desenvolvimento ao longo do processo de melhoria. A produtividade, por exemplo, aumentou em 80%, com valor inicial de 25 pontos por *Sprint* para 45 pontos. O retrabalho (correção de *bugs*) passou de 45% para 8,26%.

Tais resultados demonstram que o processo de melhoria conseguiu atender as exigências do modelo CMMI DEV nível 2 e também foi responsável pela resolução ou diminuição dos problemas que eram críticos para o setor, gerando um impacto positivo bem significativo na qualidade dos processos e dos produtos.

5. CONCLUSÃO

5.1 Contribuição

Durante a realização deste trabalho pretendeu-se, sobretudo, implementar o nível de maturidade 2 do CMMI DEV, dando foco na qualidade dos processos e dos produtos desenvolvidos.

A implementação de modelos de maturidade, como o CMMI, permite à organização aferir a eficiência dos seus processos e implementar melhorias com o intuito de atingir as metas definidas.

No início desta implementação, foram constatados alguns problemas que feriam diretamente a qualidade do *software*, como a falta de visibilidade, insatisfação dos clientes, interferências externas, atrasos nas liberações de versões, entre outros.

O resultado do GAP inicial mostrou que a empresa necessitava de muitas ações para que estivesse adequada ao nível de maturidade pretendido, porém os esforços foram bem definidos inicialmente e as ações foram realizadas com sucesso, fazendo com que todas as áreas de processo do CMMI DEV nível 2 fossem implementadas, o que foi verificado pelo GAP *Analilys* final.

Portanto, este trabalho pôde demonstrar as diretrizes de implementação do modelo de qualidade proposto.

5.2 Dificuldades e Limitações

As dificuldades e limitações enfrentadas neste trabalho de implementação do CMMI DEV nível 2 foram:

- Resistência à mudança por alguns membros do time;
- Perda de um membro do time durante a implementação;
- Pouco incentivo da Diretoria em relação ao setor de TI da empresa, a iniciativa teve de ser tomada pelo GP.

Até a finalização deste trabalho, a Diretoria não havia definido uma data para a avaliação oficial do modelo CMMI.

6. REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 9000:2015**. Sistema de gestão da qualidade: Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro: 2015.

CMMI, *Software Engineering Institute*. **CMMI® for Development, version 1.3**. Pensilvania: *Carnegie Mellon University*, 2010.

CROSBY, Philip B. **Qualidade – falando sério**. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1986.

DEMING, W. Edwards. **Saia da crise**. São Paulo: Futura, 2003. 503 p.

FRANCO, Gesli. Maringá se firma como polo regional em Tecnologia da Informação. *Gazeta do Povo*. Curitiba, p. 15-15. 03 jan. 2016. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/economia/maringa-se-firma-como-polo-regional-em-tecnologia-da-informacao-0feri4nke7v8lw8s3qak8hrl6>>. Acesso em: 20 maio 2016

IDC BRASIL - **Previsão da IDC para o mercado de TIC no Brasil em 2016 aponta crescimento de 2,6%**. São Paulo: IDC Brasil, 28 Jan. 2016. Disponível em <<http://br.idclatin.com/releases/news.aspx?id=1970>>. Acesso em: 20/05/2016.

ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total: à maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

McFEELEY, B. **IDEAL: A user's guide for software process improvement**. Pittsburg: *Software Engineering Institute*, 1996. 222 p.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto: Os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Pioneira, 2002. 549 p.

MIZUNO, S. **Management for Quality Improvement**. Cambridge: *Productivity Press*, 1988. 326 p.

OLIVEIRA, Alex; PETRINI, Maira; PEREIRA, Daniel Lanes. Avaliação da adoção do CMMI considerando o custo de qualidade de *software*. **Revista de Gestão e Projetos - Gep**, São Paulo, v. 6, n. 1, p.45-62, abr. 2015. Quadrimestral.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2.a edição. São Paulo: Atlas, 2006.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. **Guia do SCRUM. Um guia definitivo para o SCRUM: As regras do jogo**. Disponível em: <http://www.SCRUMguides.org/> >. Acesso em: Jul 2016.